

**Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова**

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами  
(повна назва інституту)

**Кафедра Управління проектами**  
(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до магістерської роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

«Удосконалення моделі управління проектами автоматизації контролю  
пасажиропотоків у місті»

Виконав: студент VI курсу, групи 6172м  
спеціальності 151 «Автоматизація та  
комп'ютерно інтегровані технології»  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо - професійної програми  
«Управління проектною діяльністю»  
(назва спеціальності)

Рєзников В.С.

Керівник :д.т.н.,проф. ЧЕРНОВ С.К.

Рецензент \_\_\_\_\_

м. Миколаїв – 2020 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ д.т.н., професор Чернов С.К.  
“ \_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ**

Студент Резников Володимир Сергійович

Група 6172м

1. Тема магістерської роботи: «Удосконалення моделі управління проектами автоматизації контролю пасажиропотоків у місті»

Затверджена наказом по від “ 24 ” листопада 2020 р. № 1143 уч.

2. Строк подання студентом готової роботи - “ 03 ” грудня 2020 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: Дослідити особливості існуючої транспортної системи та стану громадського транспорту у м. Миколаєві..Провести аналіз існуючих моделей автоматизованого опрацювання параметрів пасажиропотоків.  
Вдосконалити фізичну модель контролера збору даних автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту міста

4. Зміст роботи (перелік питань, що підлягають розробці):  
Розділ 1. Теоретичні основи управління проектами та систем опрацювання параметрів пасажиропотоків в громадському транспорті  
Розділ 2. Аналіз логістичної системи громадського транспорту м. Миколаєва  
Розділ 3. Удосконалення моделі контролю пасажиропотоків громадського транспорту міста  
Розділ 4. Охорона праці;  
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

5. Перелік графічного матеріалу: презентація в Power Point

6. Консультанти по роботі:

Прізвище та ініціали консультантів	Розділи роботи
Гурець Н.В.	Розділ 4. Охорона праці
Гурець Н.В.	Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

	Назва частин роботи	Виконання роботи	
		За планом	Примітка
1.	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	Жовтень 2019	виконано
2.	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	Жовтень-грудень 2019	виконано
3.	Складання розгорнутого плану магістерської роботи	Жовтень 2019	виконано
4.	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом магістерської роботи	Жовтень 2019	виконано
5.	Підготовка розділу 1 «Теоретичні основи управління проектами та систем опрацювання параметрів пасажиропотоків в громадському транспорті»	Лютий 2020	виконано
6.	Підготовка розділу 2 «Аналіз логістичної системи громадського транспорту м. Миколаєва»	Березень 2020	виконано
7.	Підготовка розділу 3 «Удосконалення моделі контролю пасажиропотоків громадського транспорту міста»	Червень 2020	виконано
8.	Підготовка розділів з Охорони праці та навколишнього середовища (4,5)	Вересень 2020	виконано
10.	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	Грудень 2020	виконано
11.	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	Грудень 2020	виконано
12.	Попередній захист магістерської роботи	За два тижні до дати захисту	виконано
13.	Захист магістерської роботи		виконано

Дата видачі завдання 15 вересня 2020р.

Керівник дипломної роботи д.т.н., проф. Чернов С.К.  
прізвище, ім'я, по батькові, підпис

Студент групи 6172 м Рєзников В.С.  
прізвище, ім'я, по батькові, підпис

АНОТАЦІЯ  
**Резникова Володимира Сергійовича**

Темою роботи є **«Удосконалення моделі управління проектами  
автоматизації контролю пасажиропотоків у місті»**

В магістерській роботі узагальнено науково-теоретичні підходи і запропоновано вирішення проблеми щодо формування стратегії розвитку автоматизованих систем контролю пасажиропотоків у місті.

Досліджено особливості існуючої транспортної системи та стану громадського транспорту у м. Миколаєві.

Обґрунтована потреба розроблення моделей моделі автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків.

Удосконалена ієрархічну програмну модель, яка завдяки поєднанню високо та низько рівневих засобів розробки та модульного принципу організації програмного забезпечення, дає змогу зменшити обсяг програмного коду і вартість програмної реалізації автоматизованої системи.

**Ключові слова:** управління проектами, параметри пасажиропотоків, автоматизація.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

## ABSTRACT

**Reznikov Vladimir Sergeevich**

The theme of the work is "Improving the model of project management of passenger traffic control automation in the city"

The master's thesis summarizes scientific and theoretical approaches and proposes a solution to the problem of forming a strategy for the development of automated passenger traffic control systems in the city.

The peculiarities of the existing transport system and the state of public transport in Mykolayiv have been studied.

The need to develop models of the model of the automated system of processing of parameters of passenger flows is substantiated.

Improved hierarchical software model, which due to the combination of high and low-level development tools and the modular principle of software organization, allows to reduce the amount of software code and the cost of software implementation of an automated system.

Key words: project management, parameters of passenger flows, automation.

					MP. 151.6172м. ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

## Зміст

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 Теоретичні основи управління проектами та систем опрацювання параметрів пасажиропотоків в громадському транспорті	12
1.1 Управління проектами та програмами розвитку транспорту загального користування	12
1.2 Дослідження моделей розроблення автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків	21
1.3 Дослідження існуючих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків в громадському транспорті	26
Висновки до розділу 1	33
РОЗДІЛ 2. Аналіз логістичної системи громадського транспорту м. Миколаєва	36
2.1 Аналіз існуючої транспортної системи та стану громадського транспорту у м. Миколаєві	36
2.2 Аналіз розвитку громадського транспорту у м. Миколаєві	42
2.3 Аналіз реалізації державних програм за напрямом розвитку громадського міського транспорту	47
2.4 PEST-аналіз та SWOT-аналіз функціонування пасажирського автотранспорту м. Миколаєва	48
Висновки до розділу 2	54
РОЗДІЛ 3. Удосконалення моделі контролю пасажиропотоків громадського транспорту міста	58
3.1 Модель опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту міста	58
3.2 Вдосконалення моделі контролера збору даних для автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків	60

					МР. 151.6172м. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				
Студент	Резников В.С.				Зміст	Лит.	Лист	Аркушів
Консульт.	Чернов С.К.						6	2
Керівник	Чернов С.К.					НУК ім. адм. Макарова		
Н.контр.								
Зав.каф.	Чернов С.К.							

3.3 Вдосконалення інформаційної моделі автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків	70
Висновки до розділу 3	77
РОЗДІЛ 4. Охорона праці	79
РОЗДІЛ 5. Охорона навколишнього середовища	94
ВИСНОВКИ	102
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	103

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Однією з важливих складових міського господарства є пасажирський міський транспорт. В умовах децентралізації держави соціально-економічний розвиток міста вимагає ефективної роботи міського пасажирського транспорту. Існуючий рівень розвитку пасажирських перевезень у великих і середніх містах України відстає від реальних потреб населення і виробничої сфери міського господарства. Витрати часу громадян на переміщення по місту суттєво перевищують побажання городян. Основний підхід в питанні транспорту – створення міста, орієнтованого на пішохода і прагнення звести використання приватного транспорту до мінімуму. Пріоритет надається громадському транспорту.

Невирішеною частиною проблеми є відсутність методичного підходу до проектування і експлуатації міського транспортного господарства з системних позицій автоматизованного управління пасажирськими потоками міста.

Для оптимізації пасажиропотоків, вдосконалення графіків руху громадського транспорту, забезпечення прозорості оплати пасажиром за проїзд і точної фіксації кількості пасажирів пільгових категорій здійснюється розроблення та впровадження аналізу пасажиропотоків. До параметрів пасажиропотоків належать:

- обсяг перевезень пасажирів з повною оплатою проїзду, тобто кількість пасажирів, які перевозяться громадським транспортом за певний проміжок часу;
- обсяг перевезень пасажирів пільгових категорій;
- пасажирооборот;
- напруженість пасажиропотоків на зупинках громадського транспорту.

До недоліків автоматизованих систем можна віднести:

- неповний набір виконуваних функцій;
- висока вартість обладнання та недостатня точність підрахунку пасажирів.



**Мета дослідження.** Метою роботи є підвищення ефективності автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків громадського транспорту міста за функціональним та ресурсним критеріями на основі розроблених моделей.

**Об'єктом дослідження** є процес аналізу пасажиропотоків у громадському транспорті міста.

**Предметом досліджень** є моделі автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків громадського транспорту міста.

**Методи досліджень.** У роботі для розв'язання поставлених завдань використано: при розробленні моделей – теорія системного аналізу, теорія математичного моделювання; при розробленні програмних моделей – принципи об'єктно-орієнтованого програмування.

**Відповідно до поставленої мети, в роботі визначено та вирішено такі завдання:**

- здійснити аналіз існуючих моделей аналізу пасажиропотоків та побудови автоматизованих систем;
- розробити структуру та алгоритми функціонування автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків в громадському транспорті, що складається з клієнтської та серверної частин;
- вдосконалити інформаційне забезпечення, яке дасть змогу організувати надійний обмін даними між клієнтом та сервером автоматизованої системи;
- розробити спеціалізоване програмне і технічне забезпечення клієнтської та серверної частин автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків громадського транспорту міста.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

Розроблено:

- моделі автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків;
- модель контролера збору даних з детальним описом призначення та принципів функціонування усіх її складових програмних модулів.

Вдосконалено:

- ієрархічну програмну модель, що дає змогу зменшити обсяг програмного коду і вартість програмної реалізації автоматизованої системи;
- фізичну модель контролера збору даних автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків громадського транспорту міста.

**Практичне значення одержаних результатів.** Вдосконалено структуру автоматизованої системи аналізу пасажиропотоків, яка підтримує режим роботи від автономного живлення і містить у своєму складі обладнання для фіксації пільгових категорій пасажирів, що забезпечує коректну роботу системи у випадку зникнення штатного живлення та отримання даних про пільговиків.

Вдосконалено алгоритми моделей аналізу пасажиропотоків громадського транспорту, які детально відображають динаміку функціонування автоматизованої системи і враховують пасажирів пільгових категорій при опрацюванні параметрів пасажиропотоків.

Вдосконалено спеціалізовані програмно-апаратні засоби аналізу пасажиропотоків, які ґрунтуються на платформах з відкритим кодом і архітектурою та розповсюджуються за безкоштовною ліцензією, що дає змогу суттєво зменшити собівартість автоматизованої системи зі збереженням її функціональності.

**Апробація результатів роботи.** Результати теоретичних та практичних досліджень за напрямком магістерської роботи доповідались та обговорювались на наукових конференціях, а саме: XXVI Міжнародній науково-практичній онлайн-конференції до 29 річчя Європейського університету «Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти» (м. Київ, ПВНЗ «Європейський університет», 26 листопада 2020 р).

**Публікації.** За результатами проведених досліджень опубліковано 1 тези доповіді.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		10

					МР. 151. 6172м. ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата							
Студент		Резников В.С.			Теоретичні основи управління проектами та систем опрацювання параметрів пасажиропотоків в громадському транспорті	Лит.		Лист		Аркушів	
Консульт.		Чернов С. К.						11		46	
Керівник		Чернов С. К.				НУК ім. адм. Макарова					
Н.контр.											
Зав.каф.		Чернов С. К.									

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА СИСТЕМ  
ОПРАЦЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПАСАЖИРОПОТОКІВ В  
ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ

1.1 Управління проектами та програмами розвитку транспорту загального користування

Організація пасажирських перевезень є типовим завданням, в якому, з одного боку, виступають притаманні їй паралельність, динаміка, децентралізація і недетермінізм, а з другого – широта спектру додатків, для яких вона є ключовою. Розробка і дослідження ефективності різних методів управління транспортної системи вимагає знання закономірностей поведінки транспортної системи міст та інфраструктури міста. Тому, знання поточної інформації про динамічний стан функціонуючої системи дозволяє, з одного боку, організувати оптимальне управління з адаптацією до зовнішніх умов, з другого – приймати своєчасні та правильні рішення при виникненні деяких ситуацій. [23].

Питання якісного, своєчасного та безпечного транспортного обслуговування населення міста посідають одне з центральних місць суспільно-економічних дискусій громадськості. Загострення цих проблем відбувається через інтенсифікацію розвитку підприємницької діяльності перевізників різної форми власності, зростаючу автомобілізацію та екологічну безпеку, відсутність механізму раціонального використання людських ресурсів та кадрового потенціалу транспортної галузі в умовах модернізації України.

Одночасно, виконання проектів та програм міських пасажирських перевезень вимагає вирішення питань взаємодії органів державної влади, місцевого самоврядування та приватних підприємств транспорту, де спостерігається недостатність ресурсів та необхідного досвіду через брак кадрового забезпечення. [46].

В той час, коли 68% населення України живе в містах, а забезпеченість власними автомобілями складає понад 10 автомобілів на 100 чоловік, у порівнянні з більш ніж 45 у Західній Європі, економіка країни суттєво залежить від транспорту загального користування, більше, ніж економіка будь-якої з західноєвропейських держав. У 2014 році міським транспортом – автобусами, трамваями і тролейбусами – було перевезено 5,843 млрд. пасажирів або понад 70% пасажирів, перевезених усіма видами транспорту разом узятими. У порівнянні з цим частка міського транспорту у всьому транспорті загального користування Західної Європи становить приблизно 20%, а в США – приблизно 3%. Виходячи з цього, незадовільне функціонування транспорту загального користування України суттєво впливає на економіку країни, тобто на роботу міської інфраструктури.

Українські міста обслуговуються різними видами пасажирського транспорту, але з 463 міст, де функціонує транспорт загального користування, для 418 – автобус є єдиним засобом масового обслуговування пасажирів. У 2014 році трамвайне сполучення мали 24 міста, тролейбусне – 46. Три найбільших міста України – Київ, Харків та Дніпропетровськ мають метрополітен, на який припадає найбільший відсоток перевезень пасажирів [47].

В цілому на автобуси припадає 51% всіх МПП, на тролейбуси – 37%, трамваї – 12% (не враховуючи таксомотори, а також приміські поїзди, які є важливим засобом переміщення населення у великих містах) [32].

За оцінкою, в Україні на 2014 рік нараховувалось 42,5 тис. автобусів загального користування, з яких 17132 одиниць, тобто 38,9% виконують міські перевезення. Крім того, нараховується приблизно 3890 пасажирських вагонів трамваїв, 5617 пасажирських тролейбусів та 840 пасажирських вагонів метрополітенів [47].

Автобуси, які становлять основну частку транспортних засобів загального користування і які є основним засобом переміщення в містах, споживають велику кількість паливно-мастильних матеріалів і забруднюють навколишнє

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		13

середовище. Понад половина автобусів працює на бензинових двигунах, у той час як дизельні двигуни є більш ефективними та в меншій мірі забруднюють навколишнє середовище [47]. Це одна з причин того, чому багато міст приділяють першочергову увагу транспорту на електричній тязі та застосуванню газу для автобусів.

Не сприяє покращенню ситуації з перевезеннями пасажирів і залежність міського пасажирського транспорту від державних дотацій (в загальному прибутку первізників різної форми власності, що забезпечують МПП, вони складають: у великих містах до 40-60%, у середніх – до 10-20%, у малих – до 10%) [47], а також звільнення більшої частини населення, від необхідності оплати проїзду (17 млн. чол.).

За рекомендаціями експертів Світового Банку, заходи щодо скороченню витрат при виконанні МПП передбачають: раціоналізацію маршрутів автобусів, тролейбусів та трамваїв і удосконалення організації перевезень; значне збільшення ефективності технічного обслуговування транспортних засобів; скорочення персоналу транспорту; впровадження електронної системи бухгалтерського обліку.

Ось чому, поряд з проблемою розвитку автобусобудування, коли щорічний випуск автобусів особливо великих, великих і середніх повинен становити близько 2000 од. [32] особливої актуальності набувають проблеми наукового удосконалення маршрутних систем міста та управління людськими ресурсами в галузі транспорту.

Системний аналіз базується на комплексному підході до вирішення проблем, що у випадку складних систем великого масштабу є єдиною гарантією прийняття рішення близького до оптимального. Він виявився дієвим і ефективним засобом вирішення складних проблем в різних галузях людської діяльності, в тому числі і в практиці удосконалення міських пасажирських перевезень та управління персоналом транспорту. Суть системного аналізу полягає в методології, яку коротко можна сформулювати як “методологію

дослідження ситуації, яка орієнтується на прийняття складних рішень і базується на опису цієї ситуації у вигляді деякої системи” [47],

Центральною ланкою системного аналізу є визначення поняття системи. Під нею розглядається сукупність елементів, взаємопов'язаних між собою вхідними і вихідними даними, які виконують визначені функції щодо досягненню єдиної мети.

Якщо розглядати міський пасажирський транспорт, то такою метою для його діяльності буде задоволення потреб населення в перевезеннях, оскільки він є однією з підсистем міського господарства.

Маршрутну систему слід віднести до великих систем, яка характеризується наступними ознаками [47]:

- наявністю великої кількості взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів;
- складністю функції спрямованої на досягнення заданої мети, що виконується системою;
- можливістю диференціації системи на підсистеми, ціль функціонування яких підпорядкована цілі функціонування системи в цілому;
- наявністю управління, яке часто носить складний багатоступінчастий характер;
- інформаційною замкненістю системи, коли система управління виробляє рішення на базі інформації про наявний стан об'єкту управління;
- розгалуженістю інформаційної мережі і інтенсивністю потоків інформації;
- наявністю взаємодії з зовнішнім середовищем і функціонуванням в умовах впливу спонтанних збурень в самій системі.

В ринкових умовах мають місце два напрямки в організації надання послуг пасажирського транспорту: з одного боку робота транспорту приводиться у відповідність з попитом на його послуги, а з іншого попит на перевезення формується, в залежності від можливостей транспортної системи

[28]. При побудові системи необхідно враховувати її зовнішні та внутрішні зв'язки.

В спрощеному вигляді структура системи МПП подана на рис. 1.1, а взаємозв'язок основних її елементів описано в роботі [47].

Як показали дослідження, якість удосконалення МПП безперечно впливає на рівень задоволення транспортних потреб споживачів. Разом з тим, загальновизнаним є те, що неможливо отримати високу ефективність удосконалення та управління МПП, тільки шляхом розробки та впровадження на виробництві проектів та програм, навіть, за умови високого рівня їх наукового супроводу.

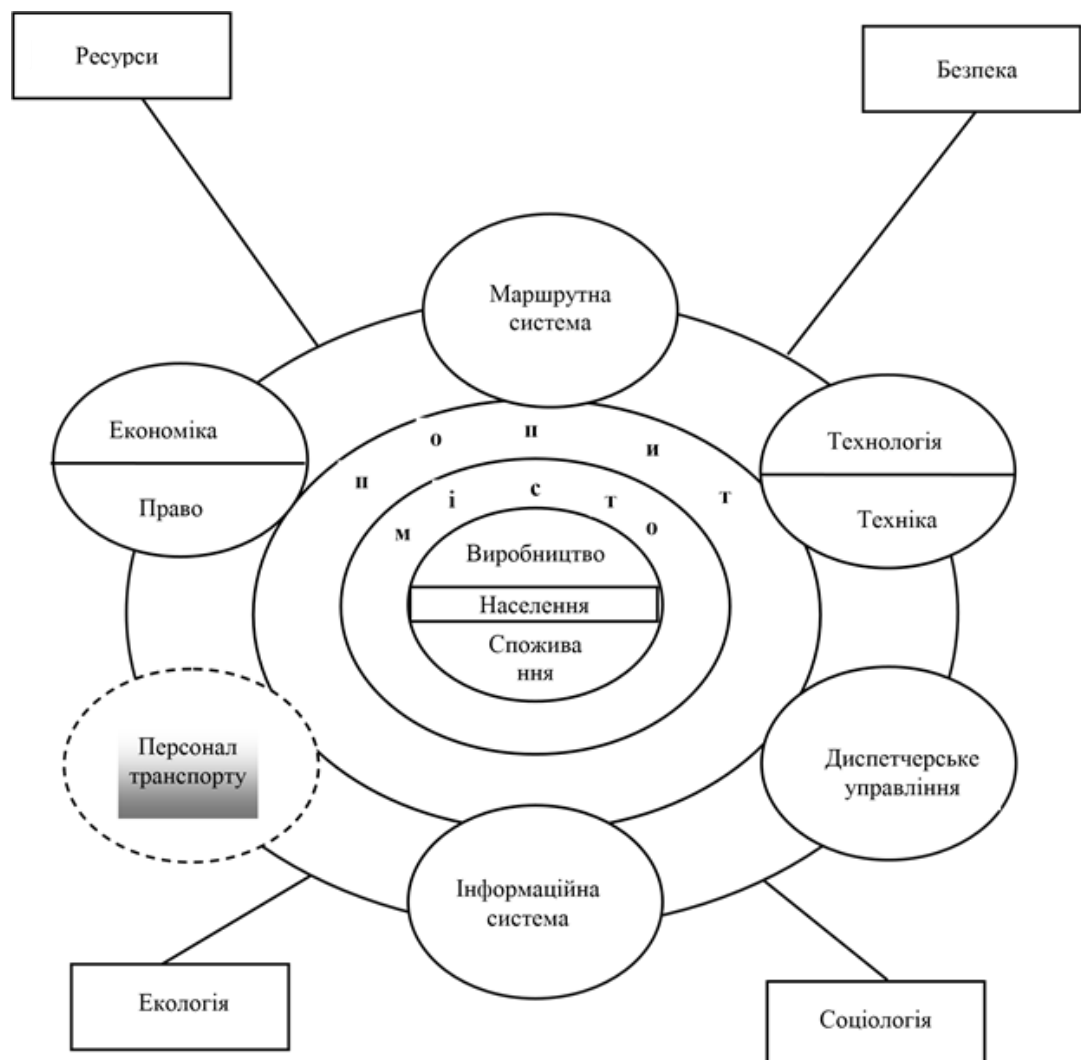


Рисунок 1.1 – Взаємозв'язок елементів, що визначають структуру МПП [47].



За одним із найефективніших напрямів забезпечення стабільно високої якості послуг в умовах модернізації транспорту сучасні концепції управління проектами, рекомендують створення механізму раціонального використання людських ресурсів та кадрового потенціалу транспортної галузі, а також оволодіння персоналом транспорту сучасними методами управління проектами на стадії формування команди. Адже, згідно досліджень, вкладення в підготовку кадрового потенціалу виробництва наближається до рівня вкладень у його технічне забезпечення.

Результатом проведених досліджень є доповнення представленої схеми елементом «персонал транспорту», що є основним об'єктом дисертаційного дослідження, а тому побудова міських маршрутних систем на сучасному етапі повинна базуватися на моделюванні МПП з урахуванням управління людськими ресурсами в галузі транспорту.

Згідно Закону України “Про автомобільний транспорт”:

Стаття 16. Статус персоналу автомобільного транспорту

До персоналу автомобільного транспорту належать працівники, які безпосередньо надають послуги з перевезення пасажирів чи вантажів, виконують роботи з ремонту та технічного обслуговування транспортних засобів, надають допоміжні послуги, пов'язані з перевезеннями.

Трудові відносини персоналу автомобільного транспорту регулюються трудовим законодавством, у тому числі положенням про дисципліну та правилами внутрішнього трудового розпорядку.

Стаття 17. Вимоги до персоналу автомобільного транспорту.

Персонал автомобільного транспорту повинен відповідати визначеним законодавством вимогам, зокрема:

- мати необхідний рівень професійної кваліфікації;
- забезпечувати якісне та безпечне надання послуг автомобільного транспорту з перевезення пасажирів чи вантажів;
- ввічливо та уважно реагувати на звернення і скарги споживачів послуг автомобільного транспорту.

Підготовку, перепідготовку, атестацію та підвищення кваліфікації водіїв транспортних засобів здійснюють у порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України за поданням центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері транспорту, та Міністерства внутрішніх справ України.

Із застосуванням методу системних тріад дефініцій визначено фактори уніфікації щодо формування команд проектів ППМСМ, які представленні структурною схемою (рис. 1.2).

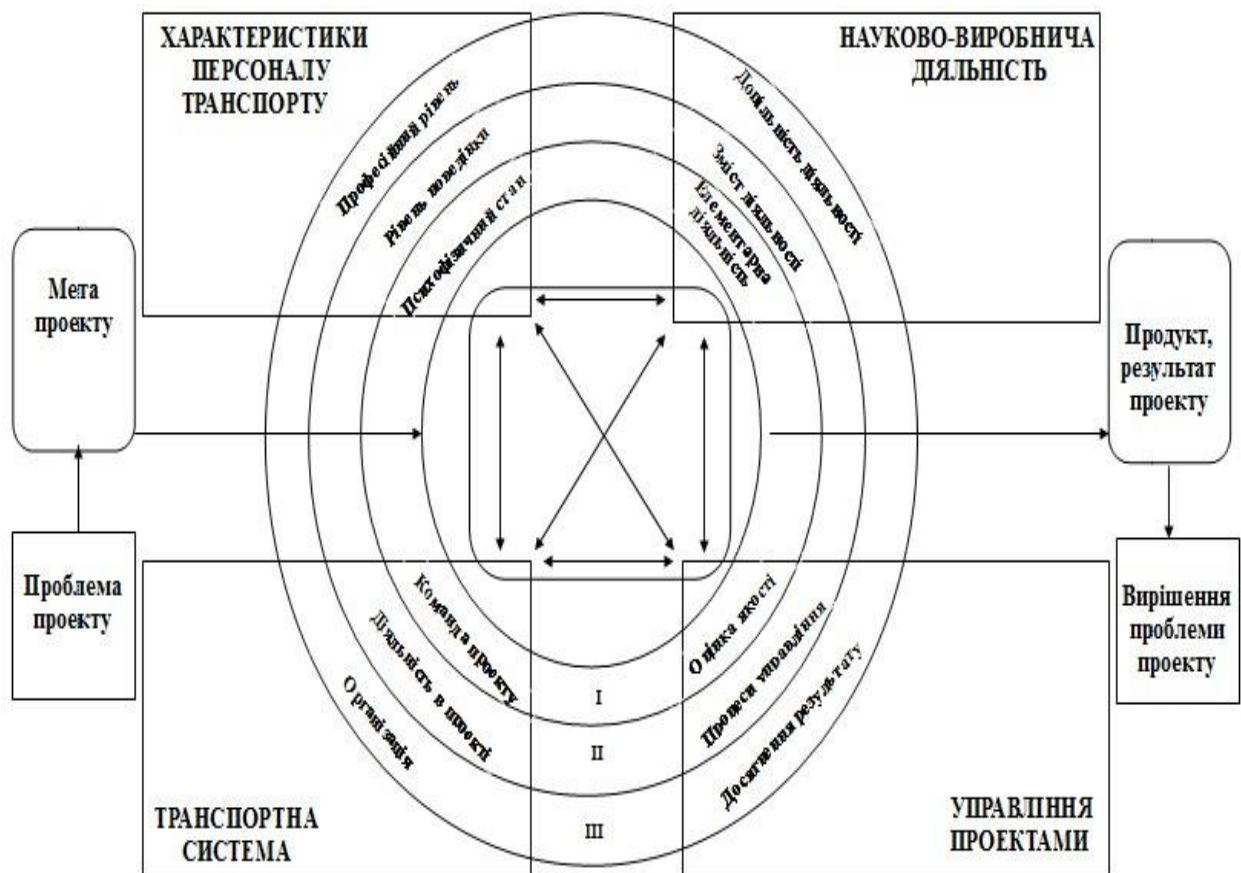


Рисунок 1.2 – Структурна схема формування команд проектів ППМСМ (де I – зона (пояс) диференційованості; II – зона інтегрованості; III – зона системності) [47].

В сучасній науковій літературі існує багато тлумачень термінів «проект» (таблиця 1.1) та «управління проектами» (таблиця 1.2).

## Тлумачення терміну «Проект»

(Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами  
Навчальний посібник К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 420 с.)

Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. [16]	це сукупність цілеспрямованих, послідовно орієнтованих у часі, одноразових, комплексних і нерегулярно повторюваних дій (заходів або робіт), орієнтованих на досягнення кінцевого результату в умовах обмеженості ресурсів і заданості термінів їх початку і завершення.
Тлумачний словник Вебстера [16]	це будь-що, що замислюється чи планується, велике підприємство".
Звід знань з управління проектами, Project Management Institute, США [16]	певне підприємство із встановленими цілями, досягнення яких визначає завершення проекту
Англійська асоціація проект-менеджерів [16]	це окреме підприємство з визначеними цілями, що часто включають вимоги щодо часу, вартості та якості результатів, які повинні бути досягнуті
DIN 69901, Німеччина [16]	це підприємство (намір), яке в значному ступені характеризується неповторністю умов та інших обмежень; розмежування від інших намірів; специфічна для проекту організація його реалізації
Світовий Банк у власному "Оперативному керівництві" № 2.20 [16]	комплекс взаємозв'язаних заходів, спрямованих на досягнення у проміжку визначеного періоду часу і при встановленому бюджеті поставлених завдань з чітко визначеними цілями
Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. [20]	некоторая задача с определенными исходными данными и требуемыми результатами (целями), обуславливающими способ ее решения
Денисенко В. И. [42]	это идея, подготовленная к практическому использованию (внедрению).
Строкович Г. В. [38]	деяке завдання з певними початковими даними й необхідними

	результатами (цілями), що обумовлюють спосіб його виконання («Кодекс знань про управління проектами», Інститут управління проектами США).
Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н.Г. [43]	система сформульованих цілей, що ставляться або фізичних об'єктів, що модернізуються для їх реалізації, технологічних процесів; технічної і організаційної документації для них, матеріальних, фінансових, трудових і інших ресурсів, а також управлінських рішень і заходів щодо їх виконання
Зуб А. Т. [41]	комплекс действий (обычно длительностью менее трех лет), состоящий из взаимосвязанных задач, с четко определенными целями, календарным планом и бюджетом.

Таблица 1.2

Тлумачення терміну «Управління проектом»

Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. [16]	це процес управління командою і ресурсами проекту за допомогою специфічних методів, завдяки яким проект завершується успішно і досягає своєї мети
Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. [20]	методология (говорят также — искусство) организации, планирования, руководства, координации трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов на протяжении проектного цикла, направленная на эффективное достижение его целей путем применения современных методов, техники и технологии управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта.
Денисенко В. И. [42]	особый вид управленческой деятельности, базирующийся на предварительной коллегиальной разработке комплексно-системной модели действий

	по достижению оригинальной цели и направленный на реализацию этой модели.
Строкович Г. В. [38]	це наука визначення мети діяльності й організації робіт групи людей так, щоб ці цілі досягалися після закінчення діяльності.
Зуб А. Т. [41]	применение знаний, навыков, инструментов и технологий к работам проекта для удовлетворения запросов и ожиданий стейкхолдеров проекта.

До них відносяться наступні складові: “характеристики персоналу транспорту”, “транспортна система”, “науково-виробнича діяльність” та “управління проектами“. Для складової “характеристики персоналу транспорту” зона (пояс) диференційованості – це психофізіологічний стан; зона інтегрованості – рівень знань та навичок; зона системності – професійний рівень персоналу [21]. На підґрунті даної структурної схеми ідентифіковані проблеми удосконалення МПП.

## 1.2 Дослідження моделей розроблення автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків

Для реалізації транспортних послуг, підприємства намагаються надати їм якості, які відповідають потребам покупця, але відрізняються від конкурентів. Адже кожне підприємство прагне зробити свою продукцію (послугу) більше унікальною і неповторною для ефективного продажу. В даний час, транспортним підприємствам дорожче залучити нових споживачів, ніж утримати вже наявних. [19]

Автоматизована система контролю пасажиропотоків громадського транспорту міста може бути представлена у вигляді системи модифікованих шляхом здійснення подій.

На етапі тестування і налаштування ускладнення модифікованих систем може послужити причиною зниження надійності.

Тому актуальними є питання вдосконалення засобів, що дають змогу адекватно досліджувати згадані системи у вигляді моделей. З одного боку, засоби, що наведені вище, повинні надати можливість до спрощення роботи з моделлю. З іншого боку, вони повинні забезпечити властивості системи, які є на етапах розробки або оцінки.

Сучасні формальні засоби задають правила поведінки її компонентів. Виходячи із зазначеної суперечливості вимог до формального опису, високого ступеня адекватності можна досягти, тільки якщо для кожного конкретного випадку створити семантичні правила, що враховують вимоги, які пред'являються до моделі, і особливості модельованої системи.

Формальні засоби для створення моделей послідовних систем добре вивчені. Наприклад, теорія кінцевих автоматів [22] і подальший її розвиток у вигляді теорії агрегативних систем дають змогу вичерпно описувати детерміновані моделі систем, функціонування яких може бути задано у вигляді єдиного процесу [36]. Стохастичні моделі системи подібного типу добре представляє теорія масового обслуговування [10]. Однак для адекватного представлення паралельних або розподілених систем семантичні правила формального опису повинні враховувати істотно більше інформації про організацію обчислень. Корисними можуть виявитися дані про те, які процеси розвиваються незалежно, коли необхідно враховувати причинно-наслідкові зв'язки або робити вибір між альтернативними варіантами.

Дослідження складних систем передбачає побудову абстрактних математичних моделей, представлених мовою математичних відношень в термінах певної математичної теорії, що дає змогу отримати функціональні залежності характеристик досліджуваної системи від параметрів. Вивчення

процесів, що протікають в дискретних системах зі стохастичним характером функціонування, проводиться в рамках теорії масового обслуговування (ТМО) і теорії випадкових процесів. При цьому багато моделей реальних систем будуються на основі моделей масового обслуговування (ММО), які діляться на базові моделі у вигляді систем масового обслуговування і мережеві моделі у вигляді мереж масового обслуговування, що представляють собою математичні об'єкти, які описуються в термінах відповідного математичного апарату [3].

Для опису одного і того ж поняття численні літературні джерела по моделях і методах теорії масового обслуговування часто використовують різні терміни. Сама «теорія масового обслуговування» часто називається «теорією черг» (в англійській літературі Queue Theorie), поряд з терміном «обслуговуючий прилад» використовуються терміни «пристрій», «канал», «лінія» і т. д.. Зазвичай це пов'язано з прикладною областю, в якій застосовуються моделі масового обслуговування [11]

Система масового обслуговування (СМО) [1] – математичний (абстрактний) об'єкт, що містить один або декілька приладів П (Каналів), які обслуговують заявки З, що надходять в систему, і накопичувач Н, в якому знаходяться заявки, що утворюють чергу Ч, і які очікують обслуговування (рис.1.3).

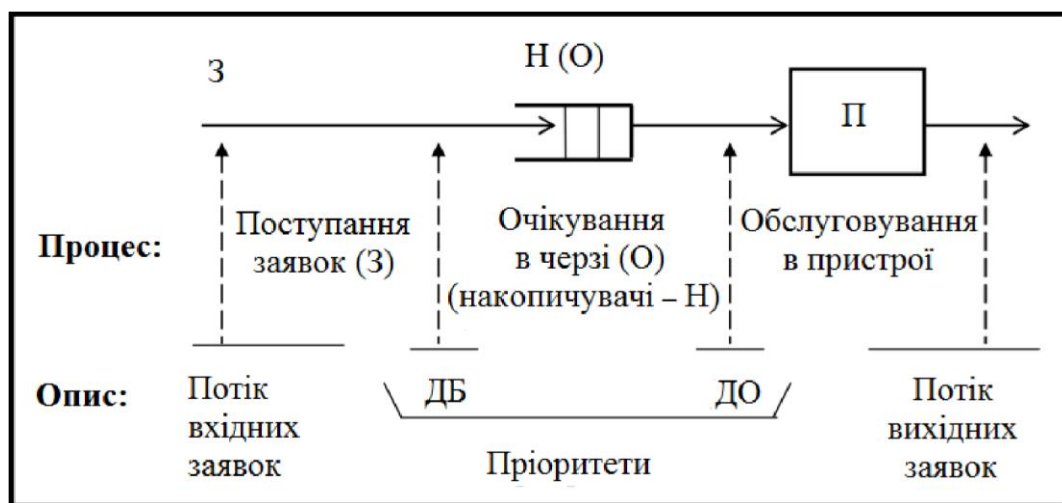


Рисунок 1.3 – Система масового обслуговування [39]

Заявка (вимога, запит, виклик, клієнт) – об'єкт, що надходить в СМО і потребує обслуговування в обслуговуючому приладі. Сукупність заявок, розподілених у часі, утворюють потік заявок.

Обслуговуючий прилад або просто прилад (пристрій, канал, лінія) – елемент СМО, функцією якого є обслуговування заявок. У кожен момент часу в приладі на обслуговуванні може перебувати тільки одна заявка.

Обслуговування – затримка заявки на деякий час в обслуговуючому приладі.

Тривалість обслуговування – час затримки (обслуговування) заявки в приладі.

Накопичувач (буфер) – сукупність місць для очікування заявок перед обслуговуючим приладом. Кількість місць для очікування визначає ємність накопичувача.

Заявка, що надійшла на вхід СМО, може перебувати в двох станах:

- в стані обслуговування (в приладі);
- в стані очікування (в накопичувачі), якщо всі прилади зайняті обслуговуванням інших заявок.

Заявки, що знаходяться в накопичувачі і очікують обслуговування, утворюють чергу заявок. Кількість заявок, які очікують обслуговування в накопичувачі, визначає довжину черги.

Дисципліна буферизації – правило занесення заявок в накопичувач (буфер).

Дисципліна обслуговування – правило вибору заявок з черги для обслуговування в приладі.

Пріоритет – переважне право на занесення (в накопичувач) або вибір з черги (для обслуговування в приладі) заявок одного класу по відношенню до заявок інших класів.

Таким чином, СМО включає в себе:

- заявки, що проходять через систему і утворюють потоки заявок;
- черги заявок, що утворюються в накопичувачах;



- обслуговуючі прилади.

Існує велике різноманіття СМО, що розрізняються структурною і функціональною організацією. У той же час, розробка аналітичних методів розрахунку характеристик функціонування СМО в багатьох випадках передбачає наявність ряду припущень, що обмежують безліч досліджуваних СМО [39]

Обслуговуючий прилад або просто прилад (пристрій, канал, лінія) – елемент СМО, функцією якого є обслуговування заявок. У кожен момент часу в приладі на обслуговуванні може перебувати тільки одна заявка.

Обслуговування – затримка заявки на деякий час в обслуговуючому приладі.

Тривалість обслуговування – час затримки (обслуговування) заявки в приладі.

Накопичувач (буфер) – сукупність місць для очікування заявок перед обслуговуючим приладом. Кількість місць для очікування визначає ємність накопичувача.

Заявка, що надійшла на вхід СМО, може перебувати в двох станах:

- в стані обслуговування (в приладі);
- в стані очікування (в накопичувачі), якщо всі прилади зайняті обслуговуванням інших заявок.

Заявки, що знаходяться в накопичувачі і очікують обслуговування, утворюють чергу заявок. Кількість заявок, які очікують обслуговування в накопичувачі, визначає довжину черги.

Дисципліна буферизації – правило занесення заявок в накопичувач (буфер).

Дисципліна обслуговування – правило вибору заявок з черги для обслуговування в приладі.

Пріоритет – переважне право на занесення (в накопичувач) або вибір з черги (для обслуговування в приладі) заявок одного класу по відношенню до заявок інших класів.

Таким чином, СМО включає в себе:

- заявки, що проходять через систему і утворюють потоки заявок;
- черги заявок, що утворюються в накопичувачах;
- обслуговуючі прилади.

Існує велике різноманіття СМО, що розрізняються структурною і функціональною організацією. У той же час, розробка аналітичних методів розрахунку характеристик функціонування СМО в багатьох випадках передбачає наявність ряду припущень, що обмежують безліч досліджуваних СМО [39]

### 1.3 Дослідження існуючих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків в громадському транспорті

Проведений аналіз літературних джерел по даній тематиці дає змогу стверджувати, що відомими світовими компаніями, які займаються розробленням спеціалізованого обладнання для фіксації пасажиропотоків громадського транспорту, є компанії “Iris” (Німеччина), “Dilax” (Німеччина), “Infodev” (Канада), “Eurotech” (Італія), “Research & Development Group Ltd” (РФ), “Sodimax” (Китай), “Ультра Телеком” (РФ) та інші. [7]

IRMA (InfraRed Motion Analyzer, Інфрачервоний аналізатор руху) є системою, розробленою компанією Iris. З початку 90-х років, коли на ринку з'явилися перші електронні системи підрахунку, IRMA була передовою системою розумного підрахунку пасажирів.

У всіх системах підрахунку IRMA є датчики та аналізатори. Пристрої обліку IRMA були спеціально розроблені для використання в транспортних засобах, тому стійкі до агресивних умов зовнішнього середовища (температура, вологість, вібрація). Вони, як правило, встановлюються над дверима, і якщо можливо за обшивкою транспортного засобу. Також доступні спеціальні кріплення датчиків для монтажу під облицюванням дверей.

Кожен датчик IRMA містить дві незалежні системи виявлення, розташовані послідовно, так що напрямок руху також може бути належним

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		26

чином виявлених. Оскільки датчики, спеціально розроблені для підрахунку пасажирів і забезпечують великий діапазон виявлення, достатньо одного датчика на кожні двері. Два датчики, як правило, використовуються для підрахунку в широких подвійних дверях.

Під час проходження пасажирів датчики виявляють безперервний потік сигналів, які направляються в аналізатор. Аналізатор автоматично активує підрахунок, поки відкриті двері транспортного засобу. Це гарантує, що підрахунок виявляє тільки зміну кількості пасажирів і що рухи людей на маршруті не можуть фальсифікувати підрахунок результатів. Аналізатор забезпечує інтерфейс (RS232, RS485, IBIS, J1708) для передачі даних на бортовий комп'ютер або принтер для квитків.

Компанія Dilax займається розробленням систем APC (Automatic passenger counting, Автоматичний підрахунок пасажирів). Такі системи працюють на основі розробленого Dilax обладнання і підтримують поширені комунікаційні інтерфейси та стандартні протоколи (FTP, HTTP, UDP, RS485, J1708, FMS і т.д.). Передача даних забезпечується через мобільний зв'язок (GSM/GPRS/UMTS), Wi-fi або бортові маршрутизатори. Компанія Dilax позиціонує свої системи APC і можливості, що вони надають (збір даних про пасажиропотік, аналіз даних) як інструмент для ефективного планування використання транспортних засобів транспортними компаніями.

Infodev встановлює датчики власного виробництва DA-20 (рис. 1.4) для підрахунку кількості людей у автобусах, трамваях та інших транспортних засобах громадського користування. датчики серії DA-20 працюють на основі інноваційного електрооптичного підходу. датчики виявляють проходження людей, визначають напрямок проходження і можуть бути складені в суцільний масив з кількох штук для охоплення широких дверей транспортного засобу. Сама компанія заявляє, що точність підрахунку її систем з даними датчиками, яка засвідчена тестуваннями клієнтів, перевищує 95%.



Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд датчиків DA-20 компанії Infodev

DA-20 зазвичай використовується разом із DL-10B (рис. 1.5) [7] (бортовим мікрокомп'ютером), який виконує для кожного датчика сотні розрахунків та аналізу в секунду, визначаючи кількість та напрямки людей, а також реєструє інші дані, такі як дата, час, місце та ін.



Рисунок 1.5 – Бортовий комп'ютер DL-10B

Компанія Eurotech використовує DynaPCN 10-20 (рис. 1.6) – компактний та автономний пристрій, що базується на безконтактній технології стереоскопічного бачення, спеціально розроблений для точного підрахунку пасажирів, які входять або виходять з транспортних засобів громадського користування, таких як поїзди, метро або автобуси.



Рисунок 1.6 – Пристрій DynaPCN 10-20 компанії Eurotech

Стереоскопічні камери знімають зображення області під пристроєм, які аналізуються в режимі реального часу за допомогою складного алгоритму. Алгоритм лічильника пасажирів аналізує висоту, форму та напрямки будь-яких об'єктів, що проходять по області перегляду; якщо визначено, що об'єкт є

людиною, що входить або виходить, вхідні та вихідні лічильники пасажирів, відповідно збільшуються, фіксуючи час. Завдяки інтегрованій інфрачервоній світлодіодній системі високої світності пристрій може працювати при будь-якому освітленні.

Перераховані виробники використовують різного роду вбудовані комп'ютери і модулі, інтелектуальні пристрої і камери, хмарні технології і суперкомп'ютери, різноманітні датчики та контролери [55] (в тому числі власного виробництва).

В Україні також є ряд фірм, що так само займаються проблемами створення “розумного” транспорту. Зокрема “Протекшн-Груп” (Тернопіль), “Джемікл” (Вінниця), “СВТ Навігатор” (Львів), “GPS Система” (Київ), ТОВ “Системний зв’язок” (Тернопіль), міські ради ряду міст. [7]

Компанія “СВТ Навігатор” займається переважно системи моніторингу GPS для контролю за транспортними засобами як і GPS Система, а також монтажем датчиків рівня пального і т.д. Компанії “Протекшн-Груп” та “Джемікл” займаються безпосередньо розробленням та імплементацією систем опрацювання пасажиропотоків громадського транспорту.

Класичним прикладом підрахунку пасажиропотоків є системи, побудовані з використанням контрольної сходинки на вході та лічильників на основі інфрачервоних датчиків [51]. Такі системи мають ряд недоліків, головним з яких є високий рівень похибки, що впливає на точність підрахунку.

Одним із популярних рішень в даному напрямку є розробка систем “електронного квитка”. Обладнання в таких системах працює на основі модулів NFC (Near Field Communication), валідаторів та смарт-карт. Недоліками подібних систем є те, що вони передбачають наявність модулів NFC (Near Field Communication – технологія бездротового високочастотного зв'язку малого радіусу дії, що дає можливість обміну даними між пристроями, насамперед смартфонами та безконтактними платіжними терміналами, що знаходяться на відстані близько 10 см), вмонтованих у мобільний телефон пасажир (в більшості випадків відсутній), при відсутності телефону, пасажир може

скористатися смарт-картою, яку знову ж таки необхідно придбати у спеціальних пунктах, які також треба відповідно обладнати. Також дана система не виключає випадку передачі готівкових коштів від пасажирів водію у випадку відсутності карти на проїзд [52].

Також ведеться розробка рішень, заснованих на використанні відеокамер та додатків, заснованих на комп'ютерному зору або фотограмметрії [51]. Процес розробки чи купівля подібного програмного забезпечення є досить ресурсозатратним, а точність підрахунку, як правило, не перевищує 95–98 %.

Порівняльна характеристика функціональних можливостей існуючих закордонних та вітчизняних автоматизованих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків показана у табл. 1.3. Всю інформацію отримано з відкритих джерел, що розміщені у вільному доступі. Дослідження існуючих систем здійснювалося за такими критеріями:

- назва системи;
- виробник системи;
- технологія, яка використовується для підрахунку пасажирів;
- точність підрахунку;
- врахування пасажирів пільгових категорій;
- підтримка GPS;
- можливість автономного живлення системи;
- вартість системи;
- монополія на виробництво комплектуючих обладнання автоматизованої системи (даний параметр означає, що супровід та обслуговування автоматизованої системи може вести виключно виробник).

Функції, які не підтримує та чи інша автоматизована система позначена в табл. 1.3 символом тире.

Параметри автоматизованих систем, визначити які не вдалося, позначені у табл. 1.3 символом мінус. [7]

Таблиця 1.3.

## Параметри існуючих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків

№ п/п	Назва системи	Виробник (країна)	Технологія підрахунку	Точн., %	Пільг. катег.	GPS	Жи вл.	Варт ., \$	Моно пол.
1.	DynaPCN APC	Eurotech (Італія)	Стереоскопічна фотозйомка	98	—	+	—	1269	+
2.	Infodev EDI APC system	Infodev (Канада)	Електрооптична технологія	98.46	—	+	—	-	+
3.	IRMA	Iris (Німеччина)	Інфрачервоний аналіз руху	98	—	—	—	-	+
4.	DP-3DBC-2	R & D Group Ltd (РФ)	Відеостереоскопіч на зйомка	~100	—	+	—	2000	+
5.	VPC-B GPRS Bus PCS	Sodimax (Китай)	Аналіз зображень	98	—	+	—	-	+
6.	APC	Dilax (Німеччина)	-	99	-	+	-	-	+
7.	Teletrack	Ультра Телеком (РФ)	датчик сходінка	95-97	—	+	—	700	—
8.	ИС38+модуль GPS	GPS Transport Control (Україна)	Зчитування сигналів багатопроменевого випромінювача	99	—	+	—	-	+
9.	Intranso SC 300V	Джемікл (Україна)	Оптичний відкладений принцип	96	—	+	+	1400	—

Інформація про точну кількість пільговиків і пасажирів, які повністю оплачують проїзд є дуже важливою для перевізників та міської влади. Перевізникам така інформація дає чітке уявлення про дохідність конкретного маршруту й усуває зловживання водіями своїми обов'язками. Міській владі, яка на даний час зобов'язана монетизувати пільги або здійснювати

компенсацію перевізникам за пільговий проїзд з місцевого бюджету, точна інформація про кількість пільговиків дає змогу ефективно розподіляти бюджет, уникаючи завдання збитків перевізникам, а також перерозходу виділених їм коштів.

Переважно розрахунок компенсації за проїзд пільгової категорії громадян в громадському транспорті здійснюється за формулою:

$$P_{\text{компенсації}} = D_{\text{п}} \times K \times K_{\text{мп}}, \quad (1.1)$$

де  $D_{\text{п}} = D_1 + D_2$ ,

де  $D_{\text{п}}$  – дохід від перевезень громадян;

$D_1$  – дохід, отриманий від проїзду громадян, які не користуються пільгами;

$D_2$  – дохід, отриманий від проїзду громадян, які користуються пільгами;

$K$  – коефіцієнт пільгового населення, проїзд якого фінансується з міського бюджету;

$K_{\text{мп}}$  – коефіцієнт місячних призначень.

Відповідно коефіцієнт пільгового населення, проїзд якого фінансується з міського бюджету, визначається шляхом ділення суми кількості громадян, яким надається пільга, на загальну чисельність мешканців населеного пункту станом на 01 січня кожного року. Місячні бюджетні компенсації обчислюються шляхом ділення річної суми бюджетних коштів для проведення компенсаційних виплат за пільгові перевезення окремих категорій громадян на 12 місяців. Оскільки даний підхід для розрахунку компенсації передбачає використання змінних параметрів, одномоментне значення яких екстраполюється на цілий рік, точність його знижується.

Аналіз існуючих технологій та систем опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту показав, що основними недоліками автоматизованих систем є відсутність можливості фіксувати кількість громадян з пільговим правом проїзду, відсутність автономного живлення обладнання, що монтується у транспортному засобі, повна монополія компаній виробників на



виробництво комплектуючих обладнання, що спричиняє його високу вартість, а також точність підрахунку пасажирів рідко вища за 97-98 %.

Відповідно актуальною задачею є підвищення ефективності автоматизованих систем за функціональними та ресурсними критеріями.

Під ефективністю розуміється співвідношення ресурсів, затрачених на розроблення системи до результатів її роботи.

Функціональні критерії характеризують степінь досягнення при даній автоматизованій системі тих бажаних характеристик процесу, які необхідні користувачу (врахування пільгових категорій і, відповідно, підвищення точності підрахунку всіх пасажирів за рахунок додавання відповідної функції).

Ресурсні критерії оцінки ефективності автоматизованих систем характеризують кількість і якість ресурсів різних видів, необхідних для реалізації даної технології (забезпечення припустимої вартості обладнання зі збереженням функціональних переваг; зменшення структурної складності моделей автоматизованої системи і, відповідно, економія часових ресурсів на етапі її проектування). [7]

## Висновки до розділу 1

1. Аналіз існуючих підходів та методів до побудови автоматизованих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків показав необхідність розроблення нових моделей для опрацювання пасажиропотоків, які дадуть змогу враховувати пільгові категорії пасажирів і збільшити точність їх підрахунку.

2. Аналіз існуючих інформаційних технологій, що реалізуються автоматизованими системами опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту доводить необхідність підвищення ефективності інформаційної технології за ресурсним та функціональним критеріями шляхом розроблення автоматизованої системи, яка забезпечить більшу

функціональність, вищу точність підрахунку пасажирів, ніж в існуючих аналогах, а також припустиму вартість обладнання за рахунок використання сучасної елементної бази.

.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						34
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

					МР. 151.6172м. ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата								
Студент		Резников В.С.			Аналіз логістичної системи громадського транспорту м. Миколаєва			Лит.		Лист	Аркушів	
Консульт.		Чернов С. К.								35	23	
Керівник		Чернов С. К.						НУК ім. адм. Макарова				
Н.контр.												
Зав.каф.		Чернов С. К.										

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

М. МИКОЛАЄВА

2.1 Аналіз існуючої транспортної системи та стану громадського транспорту у м. Миколаєві

Аналіз стану і розвитку послуг міського громадського транспорту міста Миколаєва може бути проведений за такими підсистемами, як міська просторова інфраструктура, дорожньо-транспортна інфраструктура, транспортна інфраструктура і рухомий склад, пасажиропотоки і рівень сервісу [2].

Миколаїв - це обласний центр на півдні України з населенням 490 162 особи, належить до великих міст. Згідно з «оптимістичним» сценарієм генерального плану міста, населення Миколаєва повинно зрости до 505 тис. осіб до 2030 року. [12]

Місто Миколаїв є міжнародним морським портом, промисловим центром (суднобудування) і транспортним вузлом (залізничним, автомобільним). Територія міста становить 26 тис. га. Місто розташоване переважно на лівому березі Південного Бугу, у місці впадання р. Інгул, перед впаданням Південного Бугу в Дніпровську затоку в Чорному морі.

Місто має залізничний та автомобільний зв'язок практично з усіма обласними центрами України, зокрема з Одесою, Херсоном, Києвом, Кропивницьким, Запоріжжям, Дніпром, Харковом. Завдяки морським шляхам місто має міжнародний зв'язок, є також міський аеропорт. Адміністративно територія міста поділена на 4 райони.

Середня щільність населення складає близько 1 900 осіб/кв. км, або 19 осіб/га, що в 11 разів менше за Париж, у 5,5 рази менше за Нью Йорк чи Москву, у 3 рази менше за Лондон, у 2 рази менше за Київ, Львів чи Страсбург (рис. 2.1). [14]

					МР.151.6172м.ПЗ.	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		36

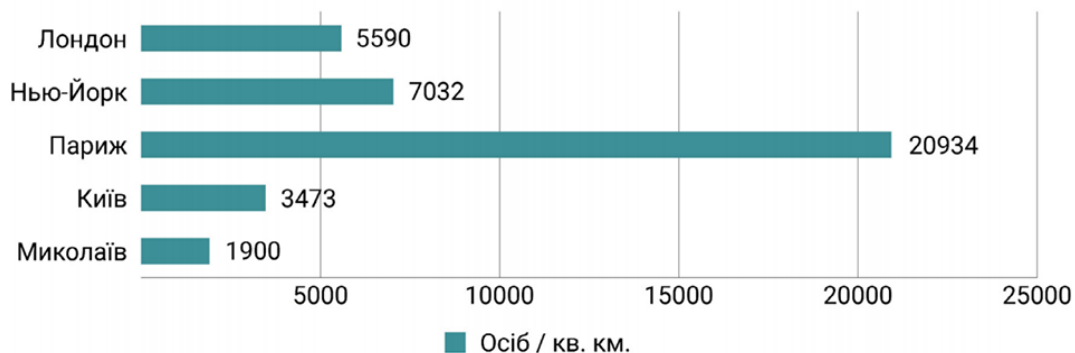


Рисунок 2.1. Показники середньої щільності населення в Миколаєві та інших містах світу

Міська просторова інфраструктура характеризується компактністю. Так, загальна площа міста складає 260,00 кв. км. У порівнянні з іншими міськими територіями в м. Миколаїв невисокий рівень використання житлової території, а щільність населення - не досягає середнього рівня її використання. Житлова забудова займає меншу частину території міста. Місто Миколаїв має істотний просторовий потенціал, що є важливим фактором розвитку міського громадського транспорту, включаючи такі його види, як автобуси, трамваї, тролейбуси та внутрішній водний. Однак просторовий потенціал міста не може бути повністю використаний через наявність земель державного і обласного значення, а також категорії земельних ділянок, власність на які не розмежована і значної кількості земельних ділянок, що належать невиявленим власникам.

Міська територія міста сформувалася як складна просторова інфраструктура, що має властивості лінійної і багатоядерної структури, одночасно. Межами міської території, можливої для розвитку дорожньо-транспортної інфраструктури та громадського транспорту, є природні обмеження, території промислових вузлів, залізничні колії, лінії електропередач [40].

Можна виділити наступні особливості просторового розташування м. Миколаєва:

- вулично-дорожня просторова територія міста Миколаєва представлена переважно прямокутною і прямокутно-діагональною

планувальною структурою з переважанням лінійних напрямків дорожньо-транспортної інфраструктури та транспортної системи уздовж річок Південний Буг та Інгул;

- низький рівень комплексності забудови міської території і наявність приватної (індивідуальної) її забудови біля р. Південний Буг та р. Інгул, що не відповідає перспективним потребам розвитку громадського транспорту, дорожньо-транспортної інфраструктури;

- віддаленість окремих ділянок міської території одна від одної, орієнтація дорожньо-транспортної інфраструктури вздовж історичного центру і нерозвиненість поперечних магістралей створюють проблеми подальшого розвитку системи міського громадського транспорту;

- багато ділянок міської території (індивідуальна забудова, виробничо-складські ділянки, пустирі та зелені зони) мають ознаки просторово-композиційної неоднорідності, хоча окремі ділянки мають ознаки цілісності та однорідності, що утворюють поліси;

- на міській території склалися кілька яскраво виражених полісів, таких як історичне ядро міста, райони Намив, Соляні та Богоявленський.

За структурою міської тканини місто можна поділити на ряд планувальних районів. За ступенем віддаленості від центру міста (за центральну точку взято Пушкінське кільце, а віддаленість визначається не тільки повітряними лініями, а й передусім дальністю транспортного сполучення) всі райони можна поділити на такі категорії:

- центральні райони міста (міське планувальне ядро в радіусі 0-2 км від центру);

- примикаючі до центру міста (орієнтовно 2-5 км від центру);

- периметральні райони (орієнтовно 5-10 км від центру);

- віддалені райони міста (понад 10 км від центру).

Центральні, примикаючі до центральних і периметральні райони формують основну міську тканину забудови. Віддалені райони є по суті окремими населеними пунктами - селами, селищами чи навіть окремими

містами зі своєю інфраструктурою, як-от Богоявленський-Балабанівка, що історично були включені в адміністративні межі міста, але територіально й структурно до нього тяжіють слабо. Подібне просторове розташування міської території відповідає декільком ознакам класифікації форм урбанізації та представлено на рисунку 2.2.

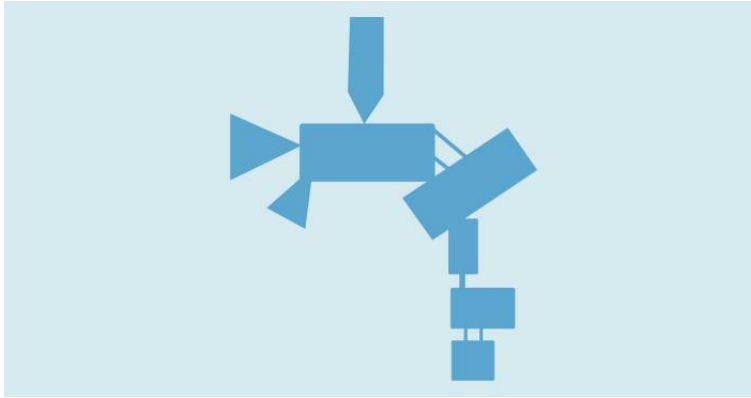


Рисунок 2.2. Децентралізована і кластерна просторова форма м. Миколаєва

За розрахунками Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України місто Миколаїв має соціально-економічні умови і значні ресурси для просторової модернізації своєї території.

Основними нормативними документами в галузі планування території передбачено зростання міської забудови в північному, північно-східному напрямках, а також можливість використання внутрішньоміських територій, таких як промислові зони і території, зайняті старим і малоповерховим житлом, необхідність формування і розвитку нових «міських ядер» (Ліски-2, Північний, Матвіївка-Соляні).

Розвиток цих територіальних кластерів висуває підвищені вимоги до організації міського громадського транспорту та реформування дорожньо-транспортної інфраструктури. [12]

Адміністративні райони міста Миколаєва характеризуються значною різницею за площею, щільністю та чисельністю проживаючого населення, функціональними параметрами і дорожньо-транспортної інфраструктурою.

Деякі характеристики адміністративних районів м. Миколаїв представлені

в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Загальні характеристики адміністративних районів м. Миколаєва

Назва району	Площа, кв. км	Численність жителів, тис. ос.	Плотність населення, тис.ос./кв. км
Інгульський	35	142,6	4,07
Корабельний	60,6	79,3	1,3
Центральний	38	152,6	4,01
Заводський	27	131,6	4,87

Особливістю Миколаєва є високий рівень автономності районів міста. З одного боку це сприяє зменшенню навантаження на вулично-дорожню мережу, а з іншого може бути вимушеним наслідком поганого сполучення між районами міста.

Короткий аналіз мапи дозволяє дійти висновку, що райони сполучені між собою усього декількома сполученнями.

Це завдає шкоди цілісності міста як єдиного об'єкту та звужує сприйняття міста його мешканцями виключно до власного району. Так, понад 65% поїздок з Корабельного району не спрямовані в основну частину міста, тож можна стверджувати, що район функціонує як автономний населений пункт і потребує крім сполучення з містом, внутрішньої маршрутної мережі (рис. 2.3)



Рисунок 2.3. Концентрація переміщень всередині корабельного району.

Не лише Корабельний район є надмірно замкненим. Так, подібне явище спостерігається в Інгульському районі в межах вул. Космонавтів, Херсонського шосе, вул. Будівельників, вул. Авангардної та вул. Залізничної (Рис. 2.4).

Відокремленість районів Миколаєва та мала кількість міжрайонних сполучень є основною складністю під час планування оптимальної маршрутної



мережі, яка б збалансовано обслуговувала внутрішні вулиці, не перевантажуючи водночас основні проспекти, що забезпечують міжрайонний зв'язок і не формуючи маршрутів з перепробігами та перевитратами часу.

Попри поширену думку, проблема міського планування в Миколаєві виходить далеко за межі недостатньої кількості та пропускної здатності мостів через Бузький лиман та р. Інгул: здебільшого розрив сполучень між районами спричинено маршрутами залізниці, територіями промислових підприємств і приватним сектором.

Без системного вирішення проблеми, яке включатиме перетворення приватного сектору та промислових зон і збільшення кількості сполучень вуличною мережею, організація ефективного міського сполучення є надзвичайно складним завданням.

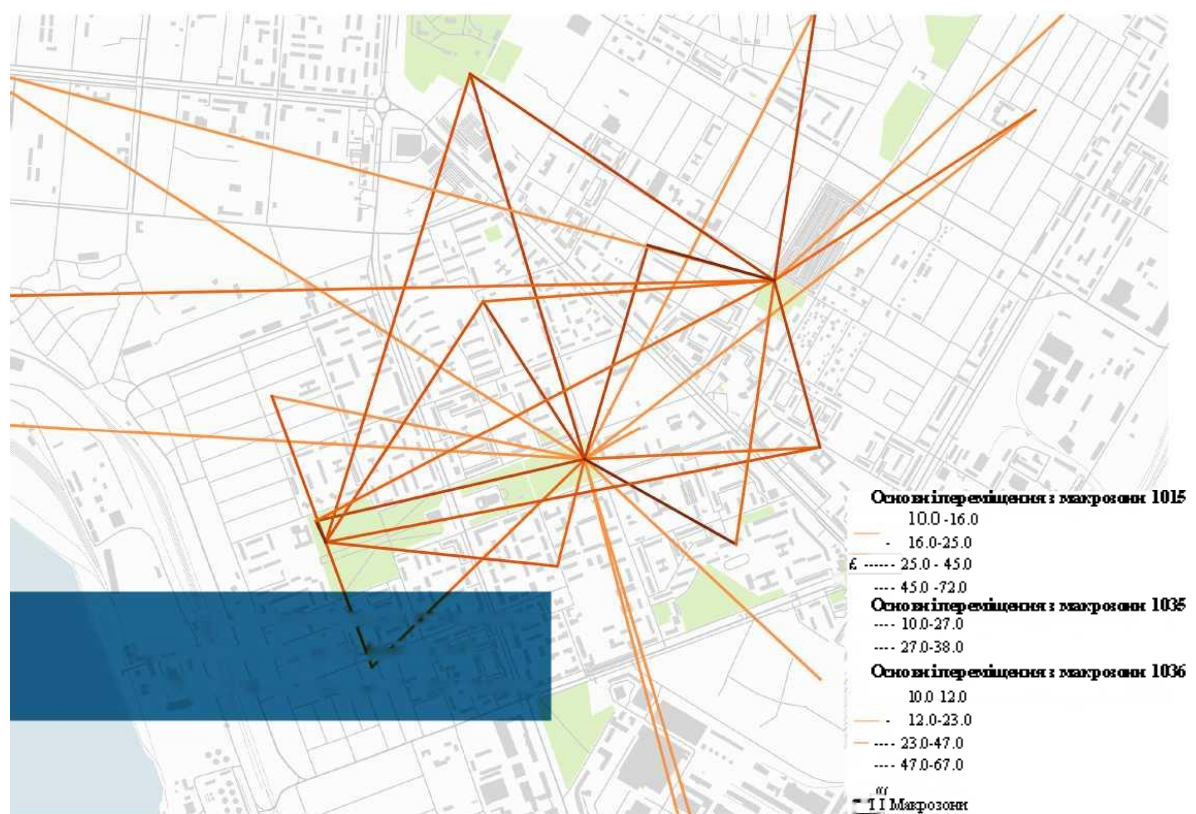


Рисунок 2.4. Концентрація основних потоків макрозон №№1015, 1035, 1036 всередині них самих [12]

## 2.2 Аналіз розвитку громадського транспорту у м. Миколаєві

Загальний коефіцієнт мобільності мешканців Миколаєва - 1,83, це означає, що в середньому люди здійснюють по дві поїздки на день. Якщо розглядати це питання в статеві-віковому зрізі (рис. 2.5), можна відзначити, що працездатна молодь (18-35) дещо більш мобільна, ніж діти та люди середнього віку, а літні люди менш мобільні; у статевому ж зрізі дівчата та жінки середнього віку здійснюють дещо більшу кількість переміщень за день, ніж чоловіки, тоді як для решти груп подібної відмінності немає. [35]

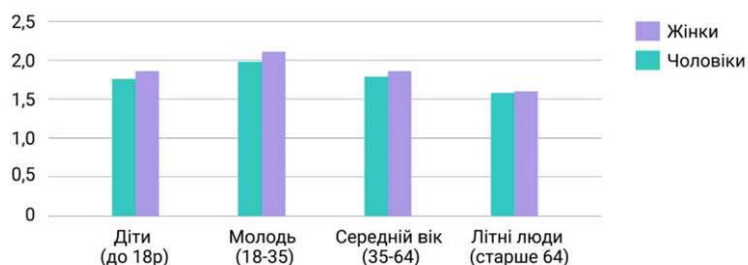


Рисунок 2.5. Рівень мобільності мешканців Миколаєва в статеві-віковому розрізі.

Показник автомобілізації міста становить 185 автомобілів на кожну 1000 повнолітніх мешканців. Притому в 26% населення є водійські права. Водночас мешканці міста користуються автомобілем, що є в домогосподарстві (як водії або пасажери) лише для 37% переміщень. Цей достатньо низький показник автомобілекористування зумовлений відносно короткими відстанями частини переміщень, які не потребують використання автомобільного транспорту.

Найбільше поїздок здійснюється за допомогою громадського транспорту (45%); на другому місці за популярністю - переміщення пішки (39%).

Порівнюючи з розподілами режимів переміщення в інших містах України та Європи, в Миколаєві досить висока частина мешканців використовує для переміщень громадський транспорт і достатньо нетипово висока частина людей, що здійснюють переміщення лише пішки (рис. 2.6).

Вибір режимів переміщення відрізняється в статевому зрізі: чоловіки частіше використовують індивідуальний транспорт, такий, як легковий

автомобіль (24%) чи велосипед (2%), тоді як жінки частіше здійснюють переміщення пішки (на 15% більше за чоловіків, але це може бути зумовлено розподілом цілей подібних переміщень).

Значно менша частка жінок, що використовують для пересування велосипед, підкріплює твердження, висловлені під час зустрічей з велоактивістами, що жінки більше бояться переміщуватись на велосипеді в місті, оскільки за відсутності інфраструктури вважають це небезпечним. [24]

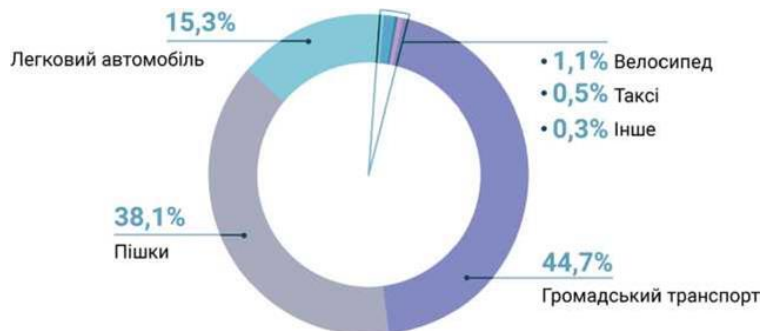


Рисунок 2.6. Загальний розподіл режимів переміщення мешканців міста (Modal Split)

Порівняно з багатьма іншими європейськими містами мережа громадського транспорту Миколаєва є щільною і пропонує високий рівень транспортного сполучення для багатьох жителів міста.

У табл. 2.2 показан масштаб охоплення міста послугами міського транспорту, скільки з послуг надаються в частинах Миколаєва з трамвайними лініями та тролейбусними маршрутами, що відображає органічне зростання кількості послуг маршруток у відповідь на виявлений місцевий попит на більш швидкі поїздки без пересадок.

У м. Миколаєві курсує тролейбусний (6), трамвайний (6) вид транспорту та маршрутне таксі [37].

Аналіз рухомого складу громадського транспорту представлений у таблиці 2.2. До того ж, у місті функціонує сезонний катер (працює протягом квітня-жовтня) через Бузький лиман, який з'єднує селище Мала Корениха та Каботажний Мол. Катер працює в робочі та вихідні дні та ходить тричі на день.

## Види та функції транспорту Миколаєва

Вид транспорту	Кількість маршрутів	Кількість транспортних засобів на ходу	Щоденна кількість пасажирів	Основна функція
Приватні маршрутки	58	703	н/д	Опорна та підвозка
Трамвай	6	46	64600	Опорна
Тролейбус	6	51	71862	Опорна

У місті практично відсутні виділені (розміткою чи конструктивно) смуги для руху громадського транспорту. Виняток становить вул. Велика Морська з одностороннім рухом, на якій облаштовано зустрічну смугу для маршрутних транспортних засобів довжиною 1,5 км (2,5% від загальної протяжності ліній в 1-сторонньому обчисленні).

Загалом тролейбуси, як і автобуси, рухаються в загальному потоці з приватними транспортними засобами, що призводить до простоювання в заторах, а як наслідок - до затримок і недотримання графіку руху.

Трамвайна мережа відносно нещільна й обслуговує обмежені райони міста. Велика частина мережі обслуговується одинарними трамвайними одиницями, які працюють на ділянках зі змішаним рухом, що обмежує їхнє використання. У більшості випадків ці трамвайні одиниці дуже старі та потребують оновлення, так само як і колії, по яких вони пересуваються, і контактні мережі, які розподіляють струм.

Трамвай і тролейбус використовуються здебільшого для перевезення пасажирів периферійними районами міста, а не для пересування в середмісті.

Забезпеченість міста трамваями складає 1 од./9 000 осіб, що у 1,5-2 рази менше за Кривий Ріг (1 од./4 400 осіб), Маріуполь (1 од./5 600 осіб), Запоріжжя (1 од./6 300 осіб), і в 3,5 рази менше, ніж у Вінниці (1 од./2 500 осіб), тобто в середньому вдвічі менша за подібні міста без систем метрополітену, де трамвай є або мав би бути магістральним пасажирським транспортом.

Таблиця 2.3.

Аналіз рухомого складу громадського транспорту в місті (За даними Управління транспортного комплексу, зв'язку та телекомунікацій)

Показник	Маршрутка		Трамвай		Тролейбус	
	Марка	Місткість	Марка	Місткість	Марка	Місткість
Рухомий склад	Рута	н/д	КТМ5-М3	88	ЗіУ-9	126
	Mercedes Sprinter	н/д	КТМ-8	135	ПМЗ	100
	Iveco	н/д	ТЗМ	80	ЛАЗ 52522	108
			ТЗМ (Чехія)	115	ЛАЗ Е183	100
			К-1	120	МАЗ ЕТОН	108
					SKODA 14Tr	100
Середня експлуатаційна швидкість, км/год	н/д		11,05		14,74	
Середній вік РС, р	н/д		28		23	
Спосіб оплати	Готівка		Готівка та Privat24		Готівка та Privat24	

Протяжність трамвайної контактної мережі в одnobічному обчисленні становить 69,6 км, а протяжність ліній руху трамваю по осі вулиці становить 39 км. Щільність мережі руху складає 0,3 км/км<sup>2</sup>.

Маршрутний коефіцієнт руху трамваю становить 1,78, що говорить про недостатню розгалуженість мережі трамвайних маршрутів [12]

Забезпеченість міста тролейбусами складає 1 од./8 100 осіб, що дещо краще за Маріуполь (1 од./9 000 осіб), Запоріжжя (1 од./10 100 осіб), Кривий Ріг (1 од./8 500 осіб), але майже в 4 рази гірше за Вінницю, де забезпеченість

складає 1 од./2 200 осіб і є певним еталоном забезпеченості електротранспортом на фоні інших великих міст України.

Протяжність тролейбусної контактної мережі в однобічному обчисленні становить 57,9 км, а протяжність ліній руху тролейбуса по осі вулиці становить 26 км. Щільність мережі руху складає 0,2 км/км<sup>2</sup>.

Середня експлуатаційна (маршрутна) швидкість трамвая (11 км/год.) і тролейбуса (менше 15 км/год.) є низькою і не відповідає чинним нормам України (15-17 і 16-18 км/год відповідно) і тим паче показникам європейських міст у 18-22 км/год [12]

Електротранспорт виконує не більше 20% перевезень у структурі ГТ (для порівняння, у Вінниці цей відсоток становить 75%), більшість ліній використовуються далеко не на повну потужність - на 30-50% від нормативної (4-7 тис пас./год в 1 сторону для тролейбуса і 6-10 тис пас./год. в 1 сторону для трамвая).

На рис. 2.7 зображена щільність маршрутів наземного громадського транспорту вулично-дорожньої мережі Миколаєва. Найбільша кількість маршрутів, які перекривають один одного, спостерігається по Центральному проспекту, де проходять майже всі маршрути ГТ міста.



Рисунок 2.7. Схема кількості всіх маршрутів ГТ на кожній ділянці дороги

Лінії руху автобусу проходять по основним магістральним вулицям міста. В місті налічується 58 автобусних маршрутів, на яких працюють здебільшого автобуси середньої місткості (18-27 місць для сидіння). Загальна протяжність ліній руху автобусу по осі вулиці становить 166,2 км, а щільність мережі руху становить 1,2 км/км<sup>2</sup>. Загальна протяжність автобусних маршрутів в місті Миколаєві становить 561,8 км, маршрутний коефіцієнт складає 3,4, що відповідає нормативним вимогам. На міських автобусних маршрутах працює 709 одиниць рухомого складу.

За 2018 рік автобусами та автобусами, що працюють в режимі маршрутного таксі було перевезено 52,1 млн. пасажирів, рухомість населення на автобусних маршрутах становила 105,4 поїздки на одного мешканця за рік.

Всього громадським транспортом в 2018 році було перевезено 101,9 млн. пасажирів. Загальна рухомість населення на громадському транспорті становить 205,9 поїздок на одного мешканця за рік. Протяжність мережі громадського транспорту становить 1,3 км/км<sup>2</sup>.

### 2.3 Аналіз реалізації державних програм за напрямом розвитку громадського міського транспорту

В місті Миколаєві на даний момент реалізується державна програма розвитку громадського міського транспорту «Міський громадський транспорт в Україні» від 2016 року.

Метою державної програми є:

- створення умов для надання населенню високоякісних послуг з перевезення автобусами, трамваями, тролейбусами та вагонами метрополітену в тому числі з урахуванням потреб маломобільних груп;
- забезпечення стабільного функціонування і подальшого розвитку міського пасажирського транспорту;
- підвищення рівня технічного оснащення підприємств міського електричного транспорту та ефективності їх роботи;



- збереження та примноження електротранспортної інфраструктури та маршрутної мережі;
- покращення екологічного стану в містах внаслідок переорієнтації пасажиропотоків;
- стимулювання розвитку сучасних типів рухомого складу вітчизняного виробництва. [27].

Перераховані цілі планується досягнути за результатами виконання окремих заходів залежно від потреб та фінансової спроможності кожного міста.

#### 2.4 PEST-аналіз та SWOT-аналіз функціонування пасажирського автотранспорту м. Миколаєва

Ефективна і надійна робота міського пасажирського транспорту є найважливішим фактором соціально-політичної та економічної стабільності, оскільки саме міський пасажирський транспорт забезпечує основну частину трудових поїздок населення, безпосередньо впливаючи на ефективність функціонування системи міського господарства, підприємств, організацій, установ і всіх галузей економіки муніципалітету, регіону і країни в цілому.

Однак різке зростання рівня зовнішнього середовища викликає необхідність формування ефективних підходів до управління міським пасажирським транспортом таким чином, щоб здатність до змін стала однією з найважливіших ключових характеристик, що визначають можливості транспортної інфраструктури до розвитку в довгостроковій перспективі. [33].

Проведемо аналіз факторів оточення міського пасажирського автотранспорту за допомогою таких методів: PEST-аналіз, метод парної лінійної кореляції, метод профілю середовища, SWOT-аналіз.

PEST-аналіз - акронім для політичних (Political), економічних (Economic), соціокультурних (Social), технологічних (Technological) чинників, які використовуються, щоб оцінити аспекти зовнішнього середовища, що впливають на роботу міського пасажирського транспорту.

					МР.151.6172м.ПЗ.	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		48



Головне завдання PEST-аналізу - це прогнозування зміни істотних факторів зовнішнього середовища, які можуть зробити реальний вплив на розвиток транспортної інфраструктури в перспективі. Залежно від динаміки зміни тих чи інших факторів якісь з них будуть поліпшуватися, а якісь - погіршуватися. Завдання нової стратегії розвитку - врахувати даний прогноз і максимально нейтралізувати негативний вплив цих факторів. [33].

Для простоти і зручності аналізу всі фактори прийнято спільно розглядати у вигляді таблиці (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

PEST-аналіз факторів макрооточення системи міського пасажирського транспорту м. Миколаєва [33].

Політико-правові чинники	Економічні чинники
1. Державна транспортна політика 2. Державна бюджетна політика 3. Система управління міським пасажирським транспортом 4. Транспортне законодавство 5. Антимонопольне законодавство 6. Законодавство про охорону навколишнього середовища	1. Рівень інфляції 2. Інвестиційний клімат в транспортній галузі 3. Оподаткування, певне для транспортних підприємств 4. Ціни на енергоресурси 5. Валовий регіональний продукт 6. середньодушовий дохід населення
Соціокультурні фактори	Технологічні фактори
1. Демографічні тенденції 2. Зміна законодавства в соціальній сфері 3. Баланс доходів і витрат населення 4. Система цінностей суспільства 5. Зміни в мобільності населення 6. Рівень освіченості населення 7. Споживчі переваги	1. Нові технології у виробництві міського пасажирського транспорту 2. Супутникові системи глобального позиціонування моніторингу транспорту 3. Рівень державного і галузевого фінансування науково-технічних досліджень і розробок в області розвитку міського пасажирського транспорту

Як видно з таблиці 2.4, політико-правовими чинниками, які впливають на систему пасажирського автотранспорту, є державна транспортна, бюджетна політика, система управління міським пасажирським автотранспортом, транспортний, антимонопольне законодавство, а також законодавство про охорону навколишнього середовища.

Зупинимося на кожному з факторів докладніше.

1. Головне завдання держави в сфері функціонування і розвитку транспорту визначається як створення умов для економічного зростання, підвищення конкурентоспроможності національної економіки і якості життя населення через забезпечення доступу до безпечних і якісних транспортних послуг.

2. Державна бюджетна політика спрямована на бюджетне фінансування найважливіших транспортних проектів, гарантоване фінансування законодавчо закріплених державних зобов'язань, в тому числі щодо фінансування виданих федеральними та регіональними органами влади соціальних мандатів, цільове субсидіювання перевізників, які здійснюють соціально значущі перевезення або користувачів транспортних послуг і т. п.

3. Система управління міським пасажирським транспортом. Будь-яке управління передбачає наявність об'єкта управління (частина системи, якою управляють) - пасажирський транспортний виробництво, суб'єкта управління (частина системи, яка управляє) - органи державного і муніципального управління, які здійснюють покладені на них повноваження з регулювання ринку транспортних послуг і перевезень, предмета управління - транспортний майновий комплекс, зовнішнього середовища - площа міста, чисельність жителів і їх рухливість, містобудівна політика, профілі виробничих підприємств, сезонність, ряд правових, соціо-культурних, технологічних та інших факторів.

4. Основними напрямками вдосконалення антимонопольного регулювання є: вдосконалення антимонопольного законодавства, розробка і законодавче закріплення правил доступу на ринки автотранспортних підприємств і правил їх функціонування, вдосконалення методики реального контролю ринкової концентрації і оцінки фактичного рівня конкуренції і т. п.

5. Законодавство про охорону навколишнього середовища закріплює, що задоволення транспортних потреб, не повинно вступати в протиріччя з пріоритетами охорони навколишнього середовища і здоров'я громадян,

приводити до незворотних наслідків в природному середовищу, порушувати інтереси майбутніх поколінь.

6. Основним завданням в сфері транспортного законодавства виступають: формування нормативно-правової бази і методів державного регулювання, спрямованих на забезпечення: гарантованого рівня доступності та якості транспортних послуг для населення, безпеки і стійкості транспортної системи, розвитку структур транспортної діяльності з метою забезпечення якості транспортних послуг. [33].

Подальший комплексний аналіз зовнішнього і внутрішнього середовища транспортної інфраструктури обласного центру, проведено за допомогою SWOT-аналізу, при цьому всі фактори проаранжовано в порядку убутання їх ступеня впливу на систему міського пасажирського автотранспорту відповідно до результатів оцінки ступеня впливу чинників (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5

Підсумкова матриця SWOT-аналізу функціонування пасажирського автотранспорту м. Миколаєва.

Сильні сторони (Strenghts)	Слабкі сторони (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Миколаїв має щільну мережу покриття громадським транспортом;</li> <li>- Висока популярність громадського транспорту та переміщень пішки в системі переміщень містом допомагає утримувати автомобілекористування на досить низькому рівні;</li> <li>- Рух муніципальних трамваїв і тролейбусів відслідковується в реальному часі завдяки GPS;</li> <li>- 64% світлофорних об'єктів приєднано до автоматичної системи управління та диспетчеризації (АСУДР);</li> <li>- У місті існує практика заниження борджурів до рівня проїзної частини;</li> <li>- Є розроблена схема руху великовантажного транспорту;</li> <li>- Є зацікавленість з боку інвесторів у будівництві нового мостового переходу через річку Південний Буг, в обхід міста.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Відсутній центр управління дорожнім рухом;</li> <li>- Місто не знає, яка кількість громадського транспорту пересувається вулицями;</li> <li>- Практично відсутні заходи з пріоритезації руху громадського транспорту;</li> <li>- Експлуатаційна швидкість електротранспорту вдвічі нижча, ніж у містах ЄС;</li> <li>- Муніципальний ГТ виконує лише 20% перевезень в структурі ГТ;</li> <li>- 1,5% рухомого складу громадського транспорту в місті пристосовано для перевезення маломобільних груп;</li> <li>- Відсутність велосипедної інфраструктури;</li> <li>- Якість пішохідної інфраструктури нерівномірна;</li> <li>- Відсутня політика управління паркуванням;</li> <li>- Відсутня політика щодо зниження смертей на дорогах</li> </ul>

Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- З вересня 2018 року вступили в дію оновлені будівельні норми, які дозволяють проектувати більш компактну та безпечну інфраструктуру;</li> <li>- Зниження дозволеної швидкості до 50 км/год підвищує шанси міста на зниження кількості смертельних випадків під час ДТП;</li> <li>- Оновлений закон про паркування дає містам інструмент більш ефективного управління паркувальним простором;</li> <li>- Рівнинний рельєф міста дає суттєві можливості застосування велосипедного транспорту;</li> <li>- Крупні міжнародні банки (СІБ, ЄБРР) готові кредитувати покращення інфраструктури міста;</li> <li>- Блокада азовських портів може посилити позиції миколаївських;</li> <li>- Сильні громадські об'єднання велосипедної спільноти та представників маломобільних груп можуть виступати публічними адвокатами інфраструктурних змін у місті.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- За відсутності якісної альтернативи у вигляді громадського транспорту, велосипедної та пішохідної інфраструктури, економічне зростання в країні може призвести до зростання рівня автомобілізації населення;</li> <li>- Політична нестабільність в місті може призвести до невиконання стратегічних документів;</li> <li>- Військові дії на сході та на Азовському морі можуть призвести до впровадження військового стану на території миколаївської області з відповідними обмеженнями розвитку міста.</li> </ul>

Наступним етапом SWOT-аналізу є встановлення зв'язків між факторами зовнішнього і внутрішнього середовища міського пасажирського транспорту.

Сильні сторони і можливості. Підприємства міського пасажирського транспорту можуть придбати нові сучасні автотранспортні засоби за допомогою лізингу, кредитних механізмів, цільового бюджетного фінансування. Нові сучасні транспортні засоби, придбані підприємствами пасажирського транспорту загального користування, відповідають вимогам комфортності, безпеки, надійності і екологічності, мають низький рівень підлоги, що необхідно інвалідам та людям похилого віку.

Впровадження автоматизованої системи диспетчерського супроводу дозволяє підвищити рівень якості пасажирських перевезень, що в свою чергу, безсумнівно, відбивається на транспортній мобільності населення міста.

Слабкі сторони і загрози. Управління міським пасажирським транспортом склалося таким чином, що переважна частина перевезень здійснюється автобусами середньої, малої, особливо малої місткості, що належать приватним

власникам, в зв'язку з чим, застосування терміну «муніципальний транспорт» щодо організації міського пасажирського руху в м Миколаїв не цілком коректним .

Єдиним видом міського пасажирського транспорту (за винятком легкові автомобілі-таксі) є автобус. Забезпеченість населення автобусами в цілому стабільна, але при цьому спостерігається істотне зростання легкових автомобілів, що припадають на одного жителя міста, в тому числі автомобілів-таксі (стандартні показники перевезень перевищені в 5 разів).

Отже, як ми бачимо, кризові прояви мають місце в системі функціонування міського пасажирського автотранспорту:

- весь пасажирооборот доводиться на перевізника приватної форми власності, чий автопарк представлений в основному була у використанні технікою, яка не відповідає вимогам і стандартам міських пасажирських перевезень;

- спостерігається істотне зростання легкових автомобілів, що припадають на одного жителя міста, в тому числі автомобілів-таксі (наприклад, перевезення останнім видом транспорту перевищують стандартні показники в 5 разів);

- фактична відсутність рухомого складу, відповідного міському класу автобусів (великі і середні автобуси), централізованих стоянок автотранспортних засобів з дотриманням необхідних норм пожежної безпеки, обладнаного медичного кабінету перед рейсових та після рейсових оглядів водіїв;

- відсутність нормативно необхідної в досліджуваній сфері управлінської організаційно-штатної структури і т. п.

З позитивних аспектів можна виділити:- соціальну доступність пасажирського транспорту;

- безпеку перевезень, що здійснюються рухомим складом автоперевізників; - можливість залучення автопідприємствами фінансових коштів шляхом розміщення зовнішньої реклами на транспортних засобах.

Однак, і ті значення, які вказують на позитивні моменти у функціонуванні даної мережі, повинні бути схильні до періодичного моніторингу на основі системного підходу.

У свою чергу ключовими орієнтування для управління зазначеними вище негативними ситуаціями з боку муніципальної влади є питання підвищення ефективності функціонування всієї транспортної системи міста, комплексного правового регулювання розвитку транспортної інфраструктури, оновлення парку автотранспортних засобів, забезпечення надійності, комфортабельності перевезень і транспортного руху, реалізації сучасних вимог до управління міським пасажирським автотранспортом.

Безумовно, ефективне управління міським пасажирським транспортом владними органами включає в себе широке коло заходів, суть яких не передбачалося розглянути в рамках даної статті.

Такі рішення вимагають детального вивчення і відповідного опрацювання, проте, на основі проведеного автором аналізу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища міського пасажирського автотранспорту були визначені основні напрямки стратегії його розвитку. [33].

## Висновки до 2 розділу

1. Міська територія міста сформувалася як складна просторова інфраструктура, що має властивості лінійної і багатоядерної структури, одночасно. Вулично-дорожня просторова територія міста Миколаєва представлена переважно прямокутною і прямокутно-діагональною планувальною структурою з переважанням лінійних напрямків дорожньо-транспортної інфраструктури та транспортної системи уздовж річок Південний Буг та Інгул.

2. Особливістю Миколаєва є високий рівень автономності районів міста. З одного боку це сприяє зменшенню навантаження на вулично-дорожню мережу, а з іншого може бути вимушеним наслідком поганого сполучення між

районами міста. Райони сполучені між собою усього декількома сполученнями. Це завдає шкоди цілісності міста як єдиного об'єкту та звужує сприйняття міста його мешканцями виключно до власного району.

3. Відокремленість районів Миколаєва та мала кількість міжрайонних сполучень є основною складністю під час планування оптимальної маршрутної мережі, яка б збалансовано обслуговувала внутрішні вулиці, не перевантажуючи водночас основні проспекти, що забезпечують міжрайонний зв'язок і не формуючи маршрутів з перепробігами та перевитратами часу.

4. Мережа громадського транспорту Миколаєва є щільною і пропонує високий рівень транспортного сполучення. У Миколаєві курсує тролейбусний, трамвайний види транспорту та маршрутне таксі. Трамвай і тролейбус використовуються здебільшого для перевезення пасажирів периферійними районами міста. Електротранспорт виконує не більше 20% перевезень у структурі громадського транспорту, більшість ліній використовуються не на повну потужність - на 30-50% від нормативної.

5. В місті Миколаєві реалізується державна програма розвитку громадського міського транспорту «Міський громадський транспорт в Україні». Завданнями проекту є допомога в придбанні до 60 нових низькопідлогових тролейбусів, запчастин та пов'язаного обладнання для обслуговування та діагностики, а також реабілітацію та модернізацію пов'язаної інфраструктури, розширення тролейбусної мережі в рамках постійної роботи над реструктуризацією та оптимізацією послуг громадського транспорту в місті.

6. Недоліками чинної транспортної системи м. Миколаєва є: незбалансований інтервал руху транспорту, невисока маршрутна швидкість руху, значна кількість маршрутів, що дублюють один одного, значний «перекос» у перевезеннях на користь малогабаритних автобусів, надмірна концентрація маршрутів на окремих вулицях. Така ситуація є типовою для більшості міст пострадянського простору та сформувалася внаслідок деградації комунального міського транспорту та хибних підходів до регулювання

діяльності приватних перевізників. Недосконалим є режим роботи наявних маршрутів електротранспорту, що пов'язано з такими факторами: стан інфраструктури, стан рухомого складу, вкрай низька швидкість руху тролейбусів і трамваїв, організація руху на деяких маршрутах, відсутність виділених смуг для руху громадського транспорту, непристосованість до перевезення маломобільних груп населення.

					МР.151.6172м.ПЗ.	Лист
						56
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



					МР. 151.6172м. ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата					
Студент	Рєзников В.С.				Удосконалення моделі контролю пасажиропотоків громадського транспорту міста	Лит.	Лист	Аркушів	
Консульт.	Чернов С. К.							57	3
Керівник	Чернов С. К.					НУК ім. адм. Макарова			
Н.контр.									
Зав.каф.	Чернов С. К.								

### РОЗДІЛ 3

## УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ КОНТРОЛЮ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ МІСТА

### 3.1 Модель опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту міста

До складу розробленої моделі входять алгоритми первинного опрацювання даних контролерами та сервером, а також програмна модель контролера, багаторівнева модель організації програмного забезпечення серверної частини та інформаційна модель системи (рис. 3.1) [9].

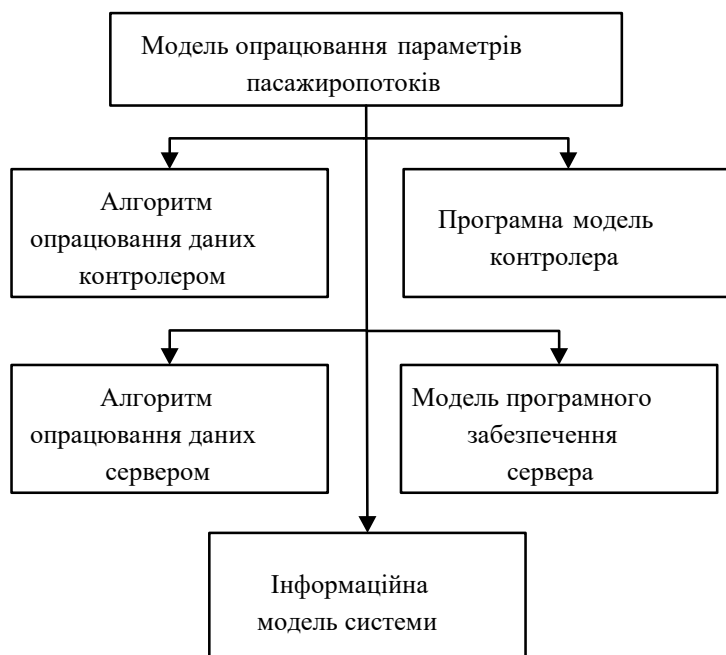


Рисунок 3.1 – Схема моделі опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту

Алгоритм первинного опрацювання даних контролером відображає принципи взаємодії контролера-клієнта із периферійними пристроями та водієм і включає кроки:

Крок 1. Перевіряти стан передніх та задніх дверей і кнопки для фіксації пільговиків.

Крок 2. У разі відкриття дверей почати зйомку відео, та здійснити фото у випадку натискання водієм на кнопку для фіксації пільговиків.

Крок 3. Коли двері закрито, зберегти відео/фото файли, провести первинну обробку даних, сформувати звіти по збережених файлах для відправки на сервер.

Крок 4. Якщо є доступ до інтернету, то здійснити передачу усіх даних для подальшого опрацювання на сервер, інакше позначити дані як архівні.

Крок 5. У разі успішної передачі, видалити локальні копії даних, інакше, спробувати відновити зв'язок, і здійснити наступну спробу надсилання пізніше.

Даний алгоритм забезпечує процес збору, первинного опрацювання даних та надсилання їх на серверну частину системи.

Алгоритм роботи серверної частини системи включає такі кроки:

Крок 1. Перевіряти наявності вхідних даних – програмна перевірка факту здійснення запитів від клієнтів до сервера (WEB-сервера, FTP-сервера).

Крок 2. Зберегти дані – у разі отримання запитів та даних від клієнтів, зберегти їх у базу даних та дисковий простір сервера, інакше очікувати на запити від клієнтів.

Крок 3. Перевірити коректність та повноту отриманих даних. Якщо дані коректні, направити на автоматичну обробку, інакше направити на ручне опрацювання оператором.

Крок 4. Обробити дані – власне опрацювання серверною частиною системи даних, отриманих від клієнтів у автоматичному або ручному (за необхідності) режимі. Зберегти результат.

Крок 5. Відобразити результат – зведення та виведення усієї статистичної та аналітичної інформації по кожному конкретному клієнту (маршруту) на основі даних, отриманих від нього.

Даний алгоритм призначений для опрацювання даних, отриманих від клієнтів-контролерів і призначений для відображення у веб-інтерфейсі статистичних даних по конкретному маршруту ТЗ у формі кінцевого звіту на запит користувача [49].

### 3.2 Вдосконалення моделі контролера збору даних для автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків

Робота контролера збору даних базується на одноплатному комп'ютері Raspberry Pi. Відповідно основним середовищем розробки програмного забезпечення для його роботи є Debian-подібна операційна система Raspbian Wheezy, що спроектована спеціально для роботи Raspberry Pi, і яка забезпечує ефективне функціонування усіх програмних модулів контролера [50].

Основу програмної моделі контролера збору даних становлять модулі, реалізовані на інтерпретованій мові програмування високого рівня Python.

Програмна модель складається з таких модулів, що виконують такі функції:

- запуск, налаштування та робота з GPS модулем (модуль post\_gps.py);
- забезпечення активації USB камери при натисканні водієм кнопки для фіксації пасажирів з пільговим правом на проїзд, формування звіту про відповідну подію (модуль web\_id.py);
- перевірка статусу передніх та задніх дверей, забезпечення зйомки при відкритті дверей та формування звітів про події (модулі vidcam1.py, vidcam2.py);
- коректне завершення роботи системи у випадку переходу на автономне живлення (модуль battery.py);
- відправка на сервер всіх звітів, сформованих та збережених при відкритті дверей, здійсненні фото пільговиків, отриманні координат із GPS модуля (модуль send\_archive.py);

- перевірка стану обладнання: камер, модему; логування, керування світлодіодною індикацією (модуль `check_equipment.py`);
- синхронізація системи з поточними датою і часом, відслідковування роботи пристрою за принципом інкрементування таймера та надсилання його значень серверу (модуль `timer.py`);
- надсилання мультимедійних файлів та файлів логування на FTP-сервер за допомогою спеціального програмного забезпечення (модулі `check_ftp.py`, `check_ftp_logs.py`). [7]

Структура програмної моделі контролера збору даних зображена на рисунку 3.2

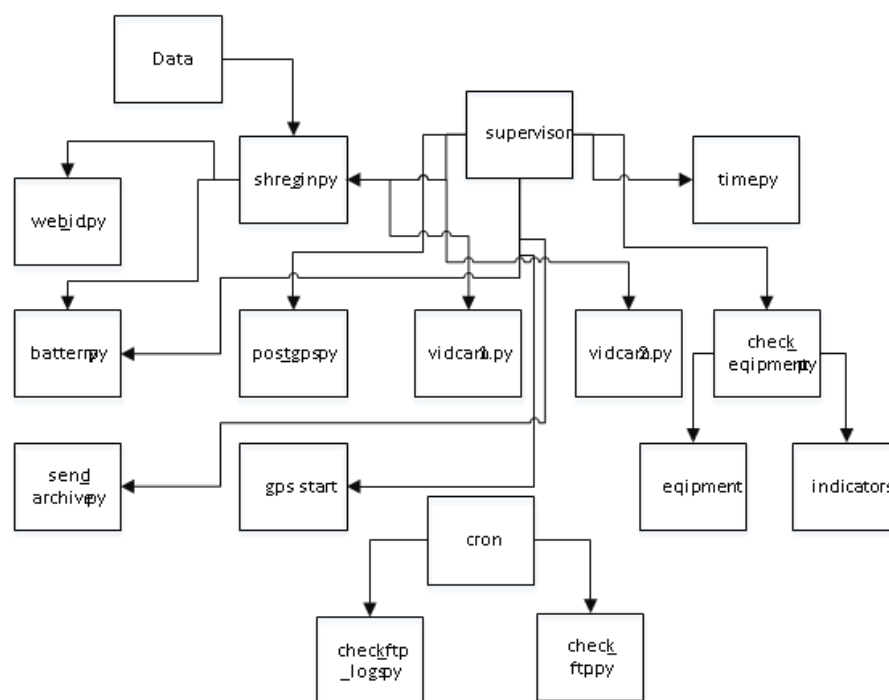


Рисунок 3.2 – Структура програмної моделі контролера збору даних

Структура зображена на рисунку 3.2 відображає базові елементи та взаємозв'язок між ними у програмній моделі контролера збору даних для автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту.

Розроблена програмна модель завдяки поєднанню високо та низько рівневих засобів розробки та модульного принципу організації програмного забезпечення, дає змогу підвищити швидкодію, зменшити обсяг програмного

коду, економити обчислювальні ресурси, зменшити час, використання пам'яті і вартість програмної реалізації автоматизованої системи.

Процес проектування бази даних починається з вивчення даної задачі з точки зору споживачів і функціонального середовища її передбачуваного розміщення.

Тобто, першим етапом стає збір інформації і визначення моделі предметної області системи, а також погляду на неї з точки зору цільової аудиторії.

В цілому, для визначення вимог до системи проводиться визначення діапазону дій, а також обмежень додатків БД.

Далі проектувальник, вже має певні уявлення про те, що йому потрібно створити, уточнює потенційні задачі, що можуть бути вирішені додатком, формує їх список (особливо, якщо в проектній розробці велика і складна БД), уточнює послідовність розв'язання задач і робить аналіз даних.

Такий процес – теж етапна проектна робота, але зазвичай в структурі проектування ці кроки охоплюються етапом концептуального проектування – етапом виділення об'єктів, атрибутів, зв'язків.

Створення концептуальної (інформаційної моделі) передбачає попереднє формування концептуальних вимог користувачів, включаючи вимоги щодо додатків, які можуть і не бути відразу реалізованими, але облік яких дасть змогу в майбутньому підвищити функціональність системи.

Маючи справу з представленнями множини об'єктів-абстракцій (без вказівки способів фізичного зберігання) і їх взаємозв'язками, концептуальна модель змістовно відповідає моделі предметної області.

Тому в літературі перший етап проектування БД називається інфологічним проектуванням. [7]

Далі окремим етапом (або доповненням до попереднього) йде етап формування вимог до операційного середовища, де оцінюються вимоги до обчислювальних ресурсів, здатних забезпечити функціонування системи.

Відповідно, чим більший обсяг проекрованої БД, чим вище призначена для користувача активність і інтенсивність звернень, тим більші вимоги висуваються до ресурсів: до конфігурації комп'ютера до типу і версії операційної системи.

Наприклад, багатокористувацький режим роботи майбутньої бази даних вимагає підключення до мережі з використанням операційної системи, що підтримує багатозадачність.

Наступним етапом проектувальник повинен вибрати систему управління базою даних (СУБД), а також інструментальні засоби програмного забезпечення.

Після цього концептуальну модель необхідно перенести в сумісну з вибраною системою управління модель даних.

Але нерідко це пов'язано з внесенням поправок і змін до концептуальної моделі, оскільки не завжди взаємозв'язки об'єктів між собою, відбиті концептуальною моделлю, можуть бути реалізовані засобами даної СУБД.

Ця обставина визначає виникнення наступного етапу - появи забезпеченої засобами конкретної СУБД концептуальної моделі.

Даний крок відповідає етапу логічного проектування (створення логічної моделі) [5].

Фінальним етапом проектування БД є фізичне проектування – етап узгодження логічної структури і фізичного середовища зберігання.

Таким чином, основні етапи проектування в деталізованому вигляді представлені етапами: інфологічного проектування, формування вимог до операційного середовища вибору системи управління і програмних засобів БД, логічного проектування, фізичного проектування [13].

На етапі створення концептуальної (інфологічної) моделі бази даних автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту було здійснено виокремлення основних сутностей предметної області, їхніх атрибутів та зв'язків між ними.

Основними сутностями проекрованої БД є:

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		63

- транспортні засоби;
- пасажиропотоки;
- водії;
- користувачі;
- перевізники (автотранспортне підприємство, власник транспортних засобів);
- зупинки громадського транспорту; - маршрути.

Виділені атрибути всіх сутностей показані у таблицях 3.1 – 3.6.

Ключові атрибути позначенні підкресленням. Для сутності Пасажиропотоки (таблиця 3.2) виділено необов'язковий атрибут “Ким опрацьовано” для позначення конкретного користувача (оператора) у випадку ручного опрацювання параметрів пасажиропотоків.

Таблиця 3.1.

#### Атрибути сутності “транспортні засоби”

Транспортні засоби
<u>Id транспортного засобу</u>
Номер державної реєстрації
Модель
Рік випуску
Перевізник
Водій
Маршрут

Таблиця 3.2.

#### Атрибути сутності “пасажиропотоки”

Пасажиропотоки
<u>Id пасажиропотоку</u>
Дата і час
Кількість повних
Кількість пільгових
Назва зупинки
Номер маршруту
Ким опрацьовано



Таблиця 3.3

## Атрибути сутності “водії”

Водії
<u>Id водія</u>
Прізвище
Ім'я
По батькові
Номер мобільного тел.
Перевізник
Транспортний засіб

Таблиця 3.4.

## Атрибути сутності “користувачі”

Користувачі
<u>Id користувача</u>
Прізвище
Ім'я
По батькові
Дата реєстрації
Остання активність
Права доступу

Таблиця 3.5.

## Атрибути сутності “перевізник”

Перевізники
<u>Id перевізника</u>
Прізвище
Ім'я
По батькові
Назва компанії

## Атрибути сутності “зупинки громадського транспорту”

Зупинки громадського транспорту
<u>Id зупинки</u>
Назва зупинки
Координати зупинки

Інфологічну модель можна створювати за допомогою декількох підходів [15]:

1. Функціональний підхід ґрунтується на поставлених задачах. Функціональним він називається, тому що застосовується тоді, коли відомі функції і задачі осіб, які за допомогою проектованої бази даних будуть обслуговувати свої інформаційні потреби.

2. Предметний підхід на перше місце ставить відомості про інформацію, яка буде міститися в базі даних, при тому, що структура запитів може не бути визначена. В цьому випадку в дослідженнях предметної області орієнтуються на її максимально адекватне відображення в базі даних в контексті повного спектру передбачуваних інформаційних запитів.

3. Комплексний підхід за методом «сутність-зв'язок» об'єднує переваги двох попередніх. Метод зводиться до поділу всієї предметної області на локальні частини, які моделюються окремо, а потім знову об'єднуються в цілісну область. Оскільки використання методу «сутність-зв'язок» або є комбінованим способом проектування на даному етапі, він частіше за інших стає пріоритетним.

Одним із засобів моделювання предметної області на етапі інфологічного проектування БД є модель "сутність-зв'язок". Часто таку модель називають ERмоделлю (Entity - сутність, Relation - зв'язок) [18]. В ній моделювання структури даних предметної області ґрунтується на використанні графічних

засобів ER-діаграм (діаграм "сутність-зв'язок"). Такі діаграми наочно представляють зв'язки між сутностями (рисунок 3.3).

Від вибору системи управління БД залежить практична реалізація автоматизованої системи.

Найбільш значущими критеріями в процесі вибору стають параметри:

- типу моделі даних і її відповідність потребам предметної області;
- запас можливостей в разі розширення проектованої системи;
- характеристики продуктивності обраної системи;
- експлуатаційна надійність і зручність СУБД;
- інструментальна оснащеність, орієнтована на персонал адміністрування даних;
- вартість самої СУБД і додаткового софту.

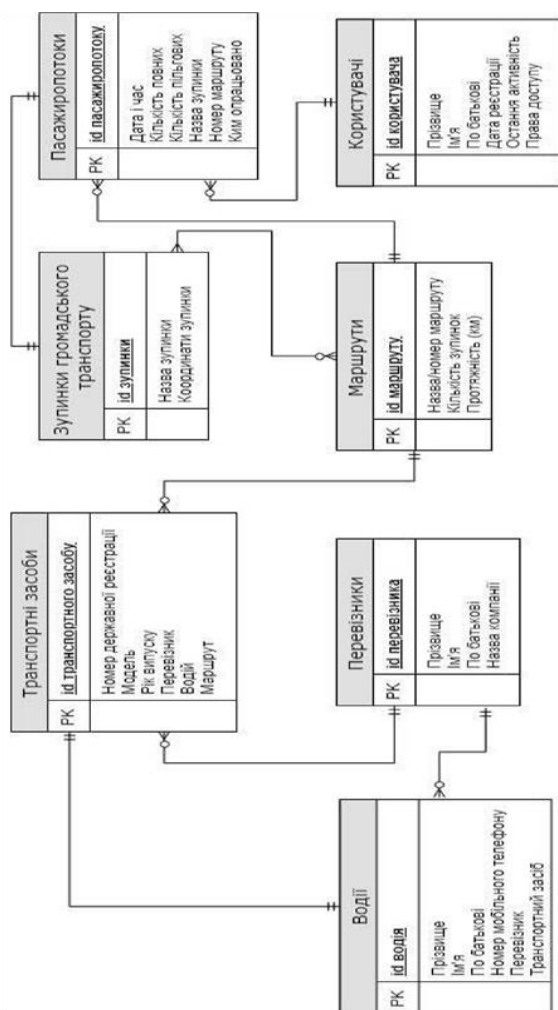


Рисунок 3.3. Розроблена ER-діаграма Бази даних автоматизованої системи

Для проектування бази даних автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту була використана СУБД MySQL, що характеризується високою швидкістю, можливістю обробляти таблиці з десятками мільйонів записів та простотою взаємодії з точки зору користувача [7]

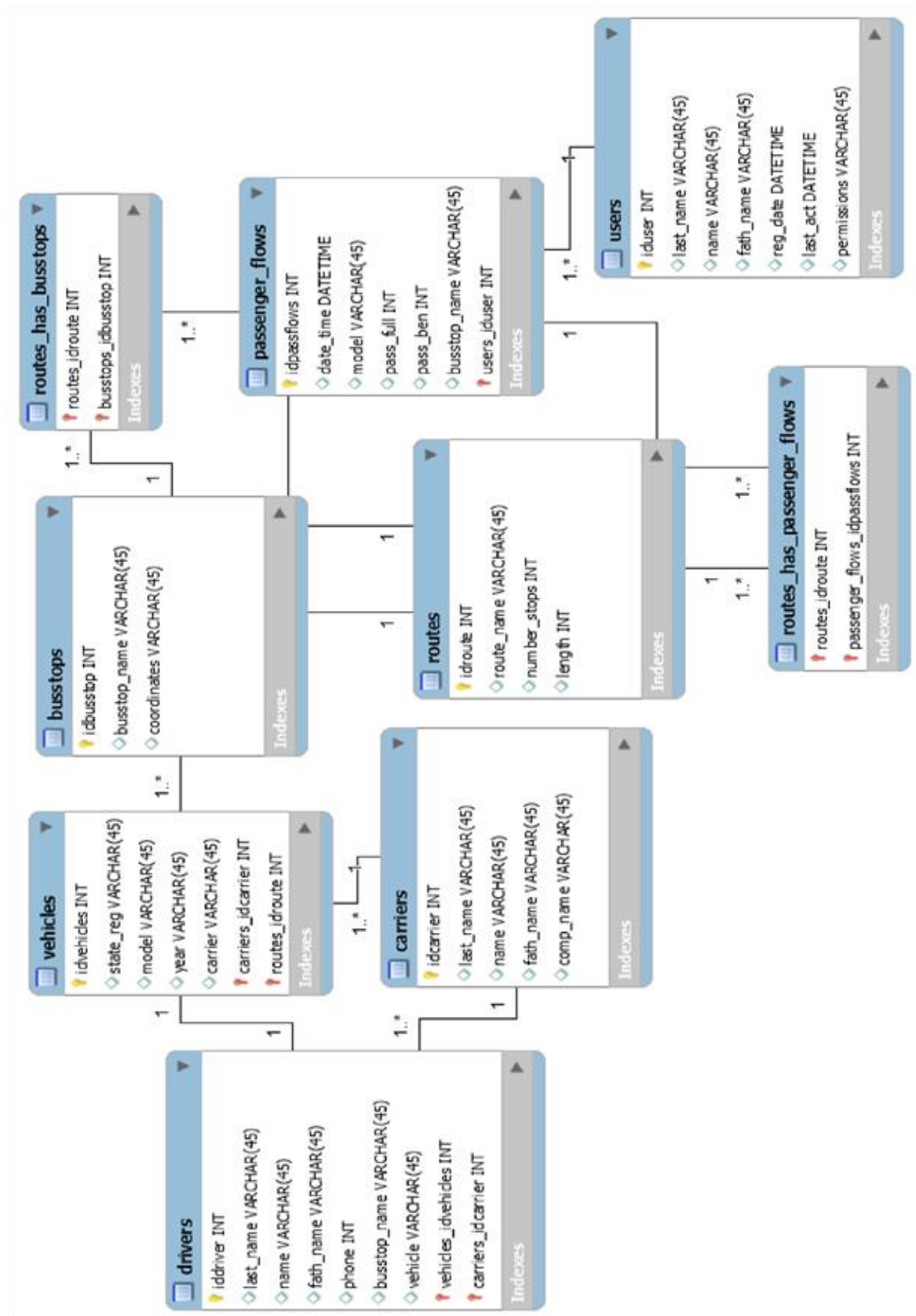
Логічна структура БД має відповідати логічній моделі предметної області і враховувати зв'язок моделі даних з підтримуваною СУБД. Тому етап починається з вибору моделі даних, де важливо врахувати її простоту і наочність. По завершенні етапу повинні бути сформовані схеми баз даних обох рівнів архітектури (концептуального і зовнішнього), створені на мові визначення даних, підтримуваних обраною СУБД.

Схеми бази даних формуються за допомогою одного з двох різноспрямованих підходів: висхідного підходу, коли робота йде з нижніх рівнів визначення атрибутів, згрупованих у відношення, які представляють об'єкти, на основі існуючих між атрибутами зв'язків; або за допомогою зворотного, спадного, підходу, що застосовується при значному (до сотень і тисяч) збільшенні кількості атрибутів.

Другий підхід передбачає визначення ряду високорівневих сутностей і їх взаємозв'язків з подальшою деталізацією до потрібного рівня, що і відображає, наприклад, модель, створена на основі методу «сутність-зв'язок». Але на практиці обидва підходи, як правило, комбінуються [34].

Схема проекрованої БД представлена на рисунку 3.4.

Для реалізації відношень “багато до багатьох” між деякими таблицями, у схему бази даних додалися дві сполучні таблиці.



.4  
|

Рисунок 3.4 Схема проектованої бази даних автоматизованої системи

### 3.3 Вдосконалення інформаційної моделі автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків

Інформаційна модель [6] (ІМ) – формалізована, взаємопов'язана сукупність ідентифікованих та інформаційно визначених параметрів [8], що відображає не тільки основні властивості об'єктів моделювання, але і найбільш істотні відношення між ними і навколишнім середовищем. Інформаційна модель забезпечує формалізоване представлення використовуваних даних і їх взаємозв'язків.

Інформаційна модель включає предметний і системний рівні опису. Предметний рівень пов'язаний власне з конкретним предметом і його персональними властивостями. Системний рівень будується на узагальненні та виділенні системних властивостей, розгляді даного об'єкта як системи або як частини системи. Предметний рівень призводить до побудови предметної інформаційної моделі об'єкта. Системний рівень призводить до побудови інформаційної конструкції як узагальнення даного об'єкта і близьких йому об'єктів в системі навколишнього світу.

Розроблена серверна частина системи включає апаратний сервер з програмними реалізаціями сервера баз даних, сервера збереження файлів та веб-сервера. Опрацювання даних, які надходять від клієнтів, відбувається на серверній стороні. Неповними або неоднозначними даними займаються оператори.

Побудована інформаційна модель має на меті описати інформаційні процеси, параметри та властивості системи опрацювання пасажиропотоків громадського транспорту міста (рис. 3.5). [7]

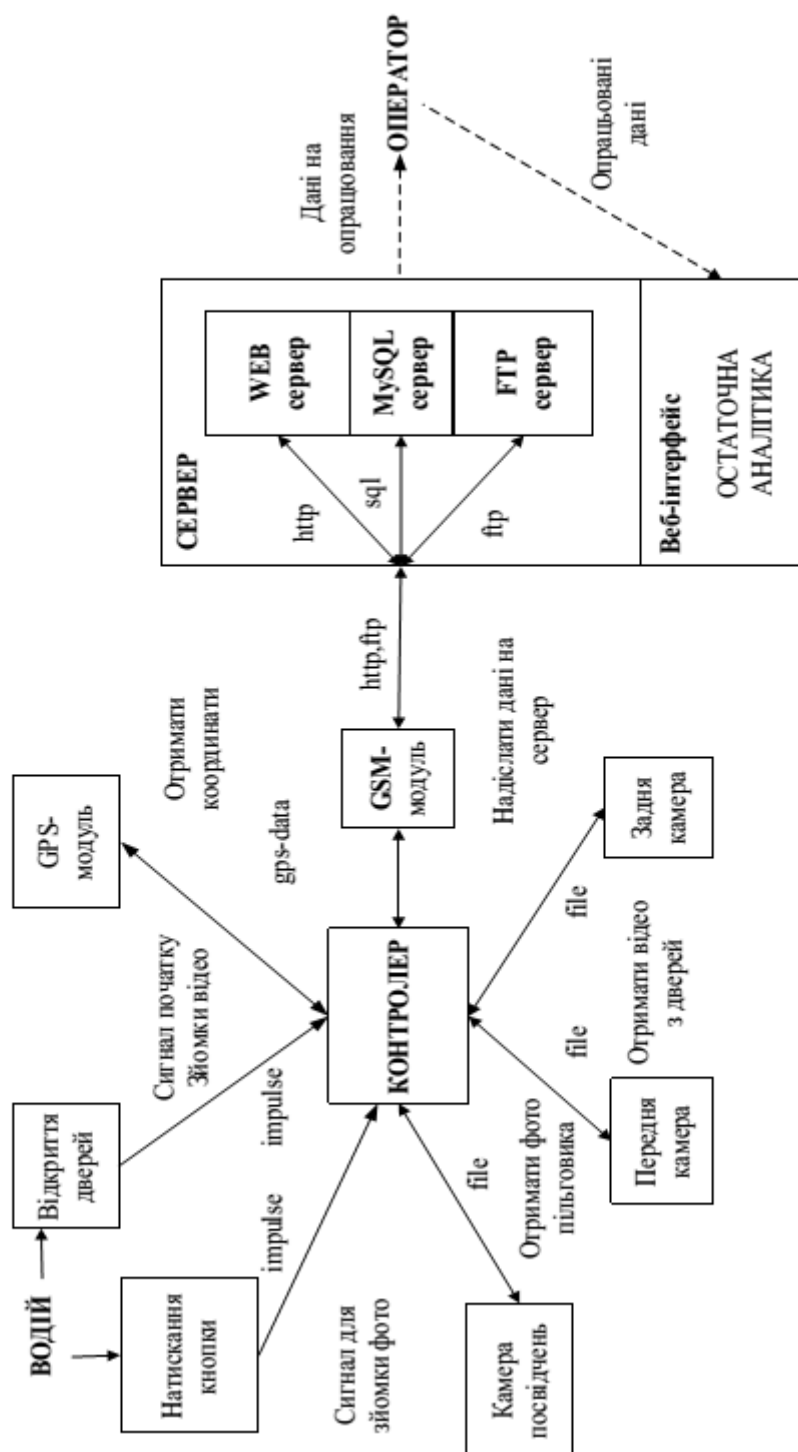


Рисунок 3.5 Структура руху даних в інформаційній моделі опрацювання пасажиропотоків громадського транспорту

Модель представлена у вигляді схеми, на якій зображені усі основні складові елементи системи, взаємодію між ними та описано рух даних і етапи інтерпретації їх в завершену інформаційну аналітику.

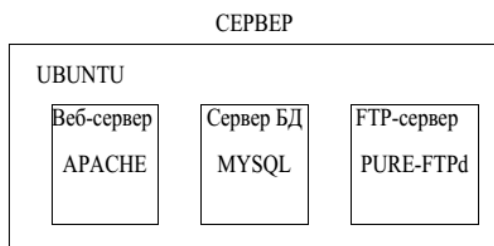


Рисунок 3.6 – Структурна модель програмного забезпечення сервера

У якості FTP-сервера використовується Pure-FTPd-сервер [54]. PureFTPd - вільний FTP-сервер для операційних систем сімейства UNIX, поширюється по ліцензії BSD. Основна увага приділяється безпеці та простоті настройки.

З вихідного коду компілювався для Linux, OpenBSD, NetBSD, DragonFly BSD, FreeBSD, Solaris, Tru64, Darwin, IRIX і HP-UX. Також є під Android.

Відмінною особливістю є те, що сервер не читає налаштування безпосередньо з конфігураційних файлів, а приймає їх тільки з командного рядка. Але можливість використання конфігураційних файлів існує.

Отже, розроблене ПЗ серверної частини системи опрацювання пасажиропотоків громадського транспорту “розумного” міста, забезпечує задану функціональність та є безкоштовним.

В загальному випадку, від кожного контролера-клієнта надходять дані про подію.

Структури даних про подію можуть бути двох типів.

В першому випадку, подією може виступати факт відкриття передніх або задніх дверей транспортного засобу та натискання спеціальної кнопки для фіксації пільговиків.

По факту відкриття дверей, як і по факту натисканням водієм кнопки фіксації пільговиків, на контролері формується звіт, що включає в себе комплекс певних даних.



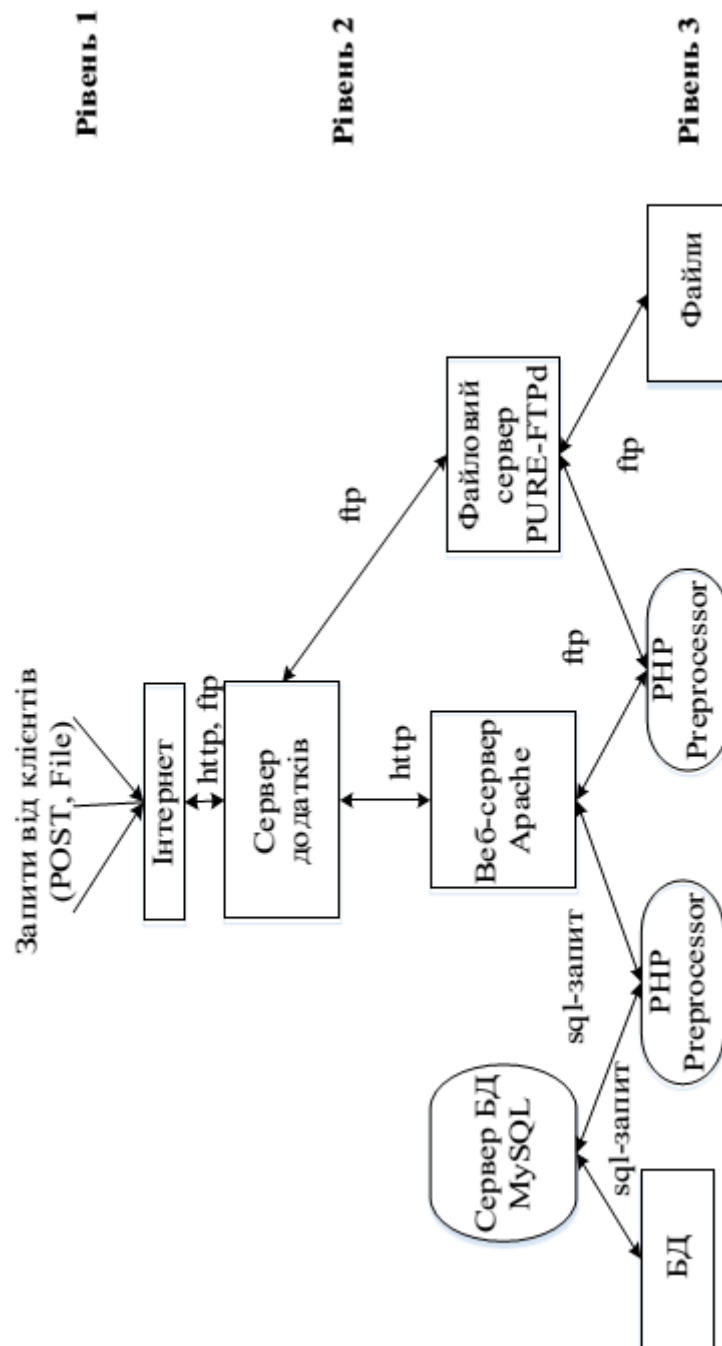


Рисунок 3.7 Багато рівнева модель організації\ програмного забезпечення серверної частини системи

Такими даними є:

- конкретні координати з GPS-модуля місця, де відбулася подія;
- точний час, коли відбулася подія;
- назва відео (якщо відкривалися двері) або фото (після активації кнопкою камери для фіксації пільговиків);

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

МР. 151.6172м. ПЗ

Лист

73

- службові дані (передні/задні двері, посвідчення).

До другого типу належать безпосередньо мультимедійні дані, тобто відео і фото.

Таким чином, дані, що надсилаються від клієнта до сервера відносяться до першого типу.

Такі дані надходять у вигляді POST-запиту до веб-сервера. Мультимедійні дані, що надходять для збереження на файловий сервер, відносяться до другого типу.

Спрощена схема розроблених структур даних наведена на рис. 3.8.

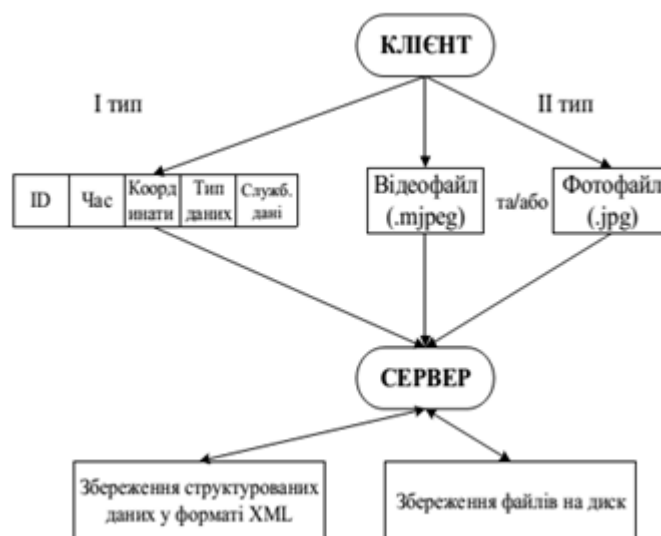


Рисунок 3.8 – Типи структур даних системи опрацювання пасажиропотоків громадського транспорту

Звіти містять інформацію про час події, її місце і сам зміст (інформація про те чи подія є відео з дверей і яких саме чи фото з камери фіксації пільговиків). Звіти формуються у POST-запити до веб-сервера, а мультимедійні файли (фото пільговиків, відео з дверей) надсилаються на FTP-сервер. На сервері всі POST-запити від контролерів зберігаються у базі даних, а файли конвертуються для опрацювання та зберігаються на дисковому просторі сервера. Опрацьовані статистичні дані зберігаються у вигляді XML-файлів [52].

Розроблені структури даних двох типів дають змогу контролювати, зберігати та ефективно опрацьовувати параметри пасажиропотоків громадського транспорту міста.

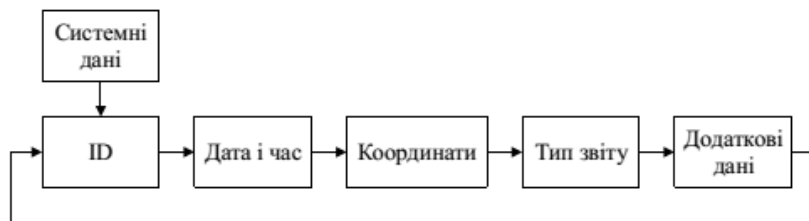


Рисунок 3.9 – Спискова структура даних використані в процесі побудови моделі серверної частини системи

В процесі реалізації інформаційної моделі використано спискові структури даних(рисунок 3.9) [7]

Опрацювання параметрів пасажиропотоків у розробленій автоматизованій системі здійснюється на основі відеозаписів потоків пасажирів у транспортних засобах.

Дані відеозаписи формують контролери-клієнти, змонтовані на одиницях транспортних засобів. Відеокамери монтуються над передніми та задніми дверима транспортного засобу та переходять у режим запису відео лише в тому випадку, коли водій відкриває двері. Сформовані відеофайли та дані про них клієнти надсилають серверній частині системи.

Наступним етапом є підрахунок пасажирів шляхом аналізу відеозаписів від клієнтів.

Алгоритм опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту забезпечує роботу з отримання та аналізу відеофайлів від контролерів клієнтів, і включає виконання таких кроків:

1. Отримати файл зі сховища даних.
2. Перевірити цілісність файлу.
3. а) Якщо файл пошкоджено – відправити на ручне опрацювання оператором;
3. б) Якщо файл цілісний (контрольні суми співпадають) – розпочати перевірку пустих відео.
4. а) Якщо відео пусте (відсутні потоки пасажирів) – завершити обробку даного відео, зберегти дані;
4. б) Якщо відео не пусте – продовжити роботу.

5. Запустити спеціалізоване ПЗ для підрахунку перетину сигнальної лінії у відеокадрах.

6. Зберегти одержані результати.

Розроблений алгоритм забезпечує покрокове опрацювання відеозаписів потоків пасажирів у громадському транспорті у автоматичному або ручному режимі та збереження опрацьованих параметрів пасажиропотоків на сервері.

Блок-схема, яка відображає всі кроки розробленого алгоритму зображена на рисунку 3.10.

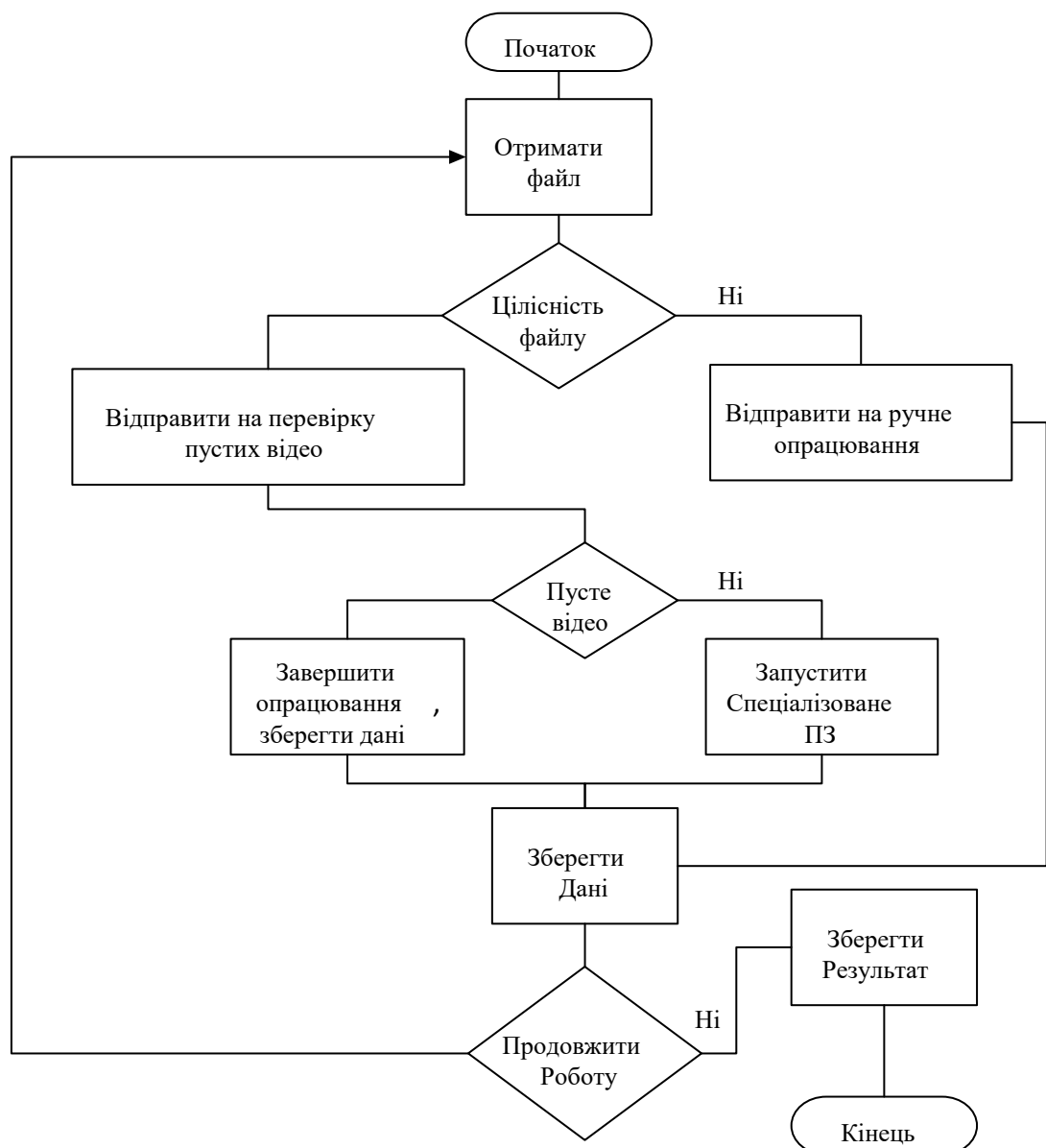


Рисунок 3.10 – Блок-схема алгоритму опрацювання відео на серверній стороні автоматизованої системи [7]

### Висновки до розділу 3

1. Вдосконалено моделі опрацювання даних у автоматизованих системах опрацювання параметрів пасажиропотоків на основі мультимедійних форматів та інтегрованих структур даних.

2. Вдосконалено програмну модель контролера збору даних з детальним описом призначення та принципів функціонування усіх її складових програмних модулів. Модель ґрунтується на використанні об'єктноорієнтованого підходу, що дає можливість швидко розширювати та масштабувати клієнтську частину системи.

3. Розроблено базу даних автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту, яка дає змогу підвищити ефективність розроблення, впровадження та функціонування автоматизованої системи в цілому.

4. Розроблені структури даних двох типів дають змогу контролювати, зберігати та ефективно опрацьовувати параметри пасажиропотоків громадського транспорту “розумного” міста.

5. Вдосконалено інформаційне забезпечення та інформаційну модель системи опрацювання пасажиропотоків громадського транспорту. Інформаційна модель дає чітке розуміння про рух інформаційних потоків, типи даних і закономірність виникнення процесів пов'язаних з обміном даними між клієнтами та сервером системи.

					МР. 151.6172м. ПЗ				
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата					
Студент	Резников В.С.				Охорона праці	Лит.	Лист	Аркушів	
Консульт.	Гурець Н.В.							78	6
КерівникГ	Чернов С. К.					НУК ім. адм. Макарова			
Н.контр.									
Зав.каф.	Чернов С. К.								

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Стан справ з питань охорони праці у світі стає все більш актуальною проблемою як для профспілок, так і для міждержавних структур, насамперед Міжнародної організації праці. МОП розглядає цю тему як частину своєї програми гідної праці.

Підвищена увага до проблем безпеки праці пояснюється в першу чергу тим, що з кожним роком, незважаючи на заходи, що вживаються, у різних країнах зростає рівень виробничого травматизму, у тому числі зі смертельними наслідками, і кількість профзахворювань. Причому це стосується в тих країн, де їм приділяється, здавалося б, підвищена увага.

До сфери безпеки все більшою мірою залучається питання, пов'язані з самопочуттям працівника і фактори що впливають на трудову діяльність.

Регулювання охорони праці в Україні здійснюється: Конституцією України; Законом України «Про охорону праці» від 21.11.2002 року № 229 - IV [31]; Законом України «Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань» від 08.07.2010 № 2-3 [30]; Кодексом законів про працю; нормативними актами міністерств, відомств та локальними нормативними актами.

На сучасному етапі розвитку цивілізації безпека людини та людства в цілому розглядається як основне питання.

В Україні прийнято низку законів, спрямованих на забезпечення безпеки життя та діяльності людини, зокрема: Закон України «Про основи національної безпеки України» (№ 2411- VI/2411- 17 від 01.07.2010 р.), Закон України «Про охорону праці» (№ 2694- XII від 14.10.1992 р.), «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» (№1809-111 від 08.06.2000.), «Про пожежну безпеку» (№ 3745-XII від 17.12.1993), «Про правові засади цивільного захисту» (№ 1859-IV від 24.06.2014; «Про дорожній рух (№ 3353- XII від 30.06.1993), «Про

забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (№4004-XII від 24.02.1994), «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (№ 39/95-ВР від 08.02.1995 ) та інші.

Одним із головних напрямів забезпечення безпеки населення України є належна освіта з проблем безпеки. Концепція ООН про «Сталий людський розвиток» стала основою для вирішення низки проблем щодо безпеки людини, зокрема розвитку освіти в даній галузі. Через те, що Україна заявила про підтримку Концепції ООН, прийнято Державну концепцію освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» (затв. МОНУ 12.03.2001 р.), метою якої є створення умов для збалансованого безпечного існування кожної окремої людини сучасності і наступних поколінь.

Виходячи з цього якісна розробка питань охорони праці та безпеки життя і діяльності людини у надзвичайних ситуаціях має бути повною мірою реалізована у дипломних і бакалаврських роботах випускників університетів.

Відповідно до вищенаведених законів та положень створено розділ з охорони праці. Підготовка матеріалів досліджень та оформлення дипломної роботи проходило в типовому місці використання розробленої інтелектуальної системи, тому також визначали умови праці користувача комп'ютерної техніки такі як освітлення і мікроклімат та їх відповідальність санітарним нормам відповідно до ДСанПіН 3.3.2.002-98 [17].

#### 4.1 Умови праці працівників

Широке промислове та побутове використання ПК актуалізувало питання охорони праці їхніх користувачів. Найбільш повним нормативним документом щодо забезпечення охорони праці користувачів ПК є "Державні санітарні норми і правила роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин" ДСанПіН 3.3.2.007-98 [17].

Дотримання вимог цих правил може значно знизити наслідки несприятливої дії на працівників шкідливих та небезпечних факторів, які

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						80
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



супроводжують роботу з відеодисплейними матеріалами, зокрема можливість зорових, нервово-емоційних переживань, серцево-судинних захворювань.

Виходячи з цього, роботодавець повинен забезпечити гігієнічні й ергономічні вимоги щодо організації робочих приміщень для експлуатації ВДТ, робочого середовища, робочих місць з ВДТ, режиму праці і відпочинку при роботі з ВДТ тощо, які викладені у Правилах.

Відповідно до встановлених гігієнічно-санітарних вимог (ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86) роботодавець зобов'язаний забезпечити в приміщеннях з ВДТ оптимальні параметри виробничого середовища (табл. 4.1).

Природне освітлення в приміщеннях з ВДТ має здійснюватися через вікна, орієнтовані переважно на північ або північний схід і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості не нижче ніж 1,5 %. Для захисту від прямих сонячних променів, які створюють прямі та відбиті відблиски з поверхні екранів ПК і клавіатури повинні бути передбачені сонцезахисні пристрої, вікна повинні мати жалюзі або штори.

Таблиця 4.1

#### Норми мікроклімату для приміщень з ВДТ

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря (С), не більше	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	Легка - 1 а	22 .24	4 .6	0,1
	Легка - 1 б	21 .23	4 .6	0,1
Тепла	Легка - 1 а	23 .25	4 .6	0,1
	Легка - 1 б	22 .24	4 .6	0,2

#### Основні вимоги до приміщення для експлуатації ВДТ

- воно не може бути розміщено у підвалах та цокольних поверхах;
- площа на одне робоче місце в такому приміщенні повинна становити не менше 6,0м<sup>2</sup>, а об'єм не менше 20,0 м<sup>3</sup>;

– воно повинно мати природне та штучне освітлення відповідно до СНіПП-4-79;

– в ньому мають бути шафи для зберігання документів, магнітних дисків, полиці, стелажі, тумби тощо, з урахуванням вимог до площі приміщення;

– щоденно проводити вологе прибирання;

– поруч з приміщенням для роботи з ВДТ мають бути обладнані:

– побутова кімната для відпочинку під час роботи;

– кімната психологічного розвантаження.

Таблиця 4.2

#### Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ВДТ

Рівні	Число іонів в 1 см <sup>3</sup> повітря	
	п+	п-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-30000	3000-5000
Максимально допустимі	50000	50000

Штучне освітлення в приміщеннях з робочим місцем, обладнаним ВДТ, має здійснюватись системою загального рівномірного освітлення. Як джерело штучного освітлення мають застосовуватись люмінесцентні лампи ЛБ.

Вимоги до освітлення приміщень та робочих місць під час роботи з ВДТ:

– освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, який визначається трьома параметрами: об'єктом розрізнення - найменшим розміром об'єкта, що розглядається на моніторі ПК; фоном, який характеризується коефіцієнтом відбиття; контрастом об'єкта і фону;

– необхідно забезпечити достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні монітора, а також в межах навколишнього простору;

– на робочій поверхні повинні бути відсутні різкі тіні;

– в полі зору не повинно бути відблисків (підвищеної яскравості поверхонь, які світяться та викликають осліплення);

– величина освітленості повинна бути постійною під час роботи;

– слід обирати оптимальну спрямованість світлового потоку і необхідний склад світла.

Щодо допустимих рівнів електромагнітних випромінювань і електричного поля в приміщеннях під час роботи з ВДТ, то вони вказані в таблиці 4.3

Таблиця 4.3

Допустимі параметри електромагнітних випромінювань і електричного поля

Види поля	Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії, Вт/м <sup>2</sup>
	за електричною складовою (E), В/м	за магнітною складовою (H), А/м	
Напруженість електромагнітного поля, 6 кГц 3 МГц	50	5	-
3 МГц .30МГц	2	-	-
30 МГц .5 ГГц	-	-	10
Електромагнітне поле оптичного діапазону в ультрафіолетовій частині спектру: УФ-С (220 .280 мм)	-	-	0,001
УФ-В (280 .320 мм)	-	-	0,01
УФ-А (320. 400 мм)	-	-	10,0
в інфрачервоній частині спектру: 0,76 . 10,0 мкм	-	-	35,0 .70,0
Напруженість електричного поля ВДТ	-	-	20 вВ/м

Робочі місця з ВДТ повинні бути розташовані від стіни з вікнами на відстані не менше 1,5м, від інших стін — на відстані 1 м, відстань між собою - не менше ніж 1,5 м.

Гігієнічні норми до організації і обладнання робочих місць з ВДТ. При розташуванні елементів робочого місця користувача ВДТ слід враховувати:

— робочу позу користувача;

- простір для розміщення користувача;
- розміщення документації і матеріалів, які використовуються користувачем.

Клавіатура повинна бути розташована так, щоб на ній було зручно працювати двома руками. Клавіатуру слід розміщати на поверхні столу на відстані 100 - 300 мм від краю. Кут нахилу клавіатури до столу повинен бути в межах від 5 до 15°, зап'ястя на долонях рук повинні розташовуватись горизонтально до площини столу (рис. 4.1).

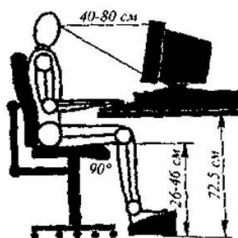


Рисунок 4.1. Правильне розміщення за ПК

Для забезпечення точного та швидкого зчитування інформації в зоні найкращого бачення площина екрана монітора повинна бути перпендикулярною нормальній лінії зору. При цьому повинна бути передбачена можливість переміщення монітора навколо вертикальної осі в межах  $\pm 30^\circ$  (справа наліво) та нахилу вперед до  $85^\circ$  і назад до  $105^\circ$  з фіксацією в цьому положенні.

Принтер повинен бути розміщений у зручному для користувача положенні, так, що максимальна відстань від користувача до клавіш управління принтером не перевищувала довжину витягнутої руки користувача.

Конструкція робочого стола повинна забезпечувати можливість оптимального розміщення на робочій поверхні обладнання, що використовується, з врахуванням його кількості та конструктивних особливостей (розмір монітора, клавіатури, принтера, ПК та ін.) і документів, а також враховувати характер роботи, що виконується.

Вимоги до режимів праці і відпочинку при роботі з ВДТ. Під час роботи з ВДТ для збереження здоров'я працівників, запобігання профзахворюванням і

підтримки працездатності встановлюються внутрішньо змінні регламентовані перерви для відпочинку.

Тривалість регламентованих перерв під час роботи з ЕОМ за 8-годинної денної робочої зміни залежно від характеру праці: 15 хвилин через кожну годину роботи - для розробників програм зі застосуванням ЕОМ; 15 хвилин через кожні дві години - операторів із застосуванням ЕОМ; 10 хвилин після кожної години роботи за ВДТ для операторів комп'ютерного набору.

Для зниження нервово-емоційного напруження, втомленості зорового аналізатора, для поліпшення мозкового кровообігу і запобігання втомі доцільно деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, які передбачені ДСанПіН 3.3.2.007-98, в тому числі і для сеансів психологічного розвантаження у кімнаті з відповідним інтер'єром та кольоровим оформленням [17].

Ігнорування санітарних правил і норм роботи з ВДТ може викликати у осіб, які з ними професійно працюють, загальну втому, зорову втому, болі та відчуття піску в очах, відчуття засміченості та свербіння очей, болі в хребті, закам'янілість та оніміння м'язів ший та плечового поясу, пошкодження дисків хребта, порушення постави, судоми м'язів ніг, синдром RSI хронічний розтяг зв'язок, синдром тунелю Карпаля, головні болі, поганий сон, депресивні стани тощо.

### **Розрахунок освітленості приміщення**

Штучне освітлення застосовується при недостатньому природному освітленні або за відсутності його (у темний час доби).

Для освітлення приміщення бухгалтерії виберемо стельові світильники типу УСП 35 з двома люмінісцентними лампами типу ЛБ – 40.

Розрахункове рівняння методу має вигляд:

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot z}{n \cdot \Phi_{ce} \cdot \eta \cdot \gamma} \quad (4.1)$$

$E$  - нормована мінімальна освітленість( 300 лк);

$K_3$  - коефіцієнт запасу, що враховує запиленість світильників і знос джерел світла в процесі експлуатації, який складає 1,8 ( з довідника );

$S$  - площа приміщення  $30 \text{ м}^2$ ;

$z$  - коефіцієнт нерівномірності освітлення, приймається  $z = 1,1 - 1,2$ .

$n$  - Число рядів світильників, визначається із умови найбільш вигідного співвідношення  $\lambda = \frac{L}{h}$ ,  $L$  - відстань між рядами світильників, зазвичай приймають  $\lambda = 1,3 - 1,4$ .

$\Phi_{св}$  - світловий потік заданої лампи.

$\eta$  - коефіцієнт використання випромінюваними світильниками світлового потоку на розрахунковій площині; приймається рівним  $\eta = 1,2$ .

$\gamma$  - коефіцієнт затінення, вводиться для приміщень з фіксованим положенням робітників і приймається рівним  $\gamma = 0,8 - 0,9$ .

Так як світильник використовує 2 лампи типу ЛБ- 40 зі значенням світлового потоку однієї лампи, рівним 3120 лм, то світловий потік, випромінюваний світильником, складе:  $\Phi_{св} = 2 \cdot 3120 = 6240 \text{ лм}$ .

Для приміщення рівень робочої поверхні над підлогою становить 0,8 м. Тоді  $h = H - 0,8 = 4 - 0,8 = 3,2 \text{ м}$ . У світильників УСП 35 найвигідніше відношення  $\lambda = 1,4$ .

Звідси відстань між рядами світильників  $L = \lambda h = 1,4 \cdot 3,2 = 4,48 \approx 5 \text{ м}$ . Розташовуємо світильники уздовж довгої сторони приміщення. Відстань між стінами і крайніми рядами світильників приймаємо рівним  $l \approx 0,3L = 1,5 \text{ м}$ . При ширині приміщення  $B = 5 \text{ м}$  маємо число рядів світильників  $n \cong \frac{B}{L} = 1$ .

Найдені значення підставимо до формули 4.1

$$N = \frac{300 \cdot 1,8 \cdot 30 \cdot 1,2}{1 \cdot 6240 \cdot 1,2 \cdot 0,8} = 3,2 \approx 3 \text{ шт.}$$

Таким чином, для штучного освітлення приміщення необхідно використовувати 1 ряд світильників типу УСП 35 з двома лампами типу ЛБ-40. Кількість світильників в цьому ряду дорівнює 3.

## 4.2 Особливості реагування на надзвичайні ситуації на підприємствах

Як свідчить аналіз надзвичайних ситуацій за останні 5–8 років, значна кількість різноманітних надзвичайних ситуацій виникає на об'єктовому рівні. Від ефективності розроблення та впровадження в життя заходів із запобігання та ліквідації надзвичайної ситуації в разі її виникнення залежатиме життя та здоров'я персоналу та відвідувачів цих підприємств і розміри заподіяної шкоди.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, підготовка персоналу на підприємствах незалежно від форм власності до дій у надзвичайних ситуаціях здійснюється за спеціально розробленою схемою заходів захисту населення та територій.

Для великих і малих підприємств система заходів захисту від надзвичайних ситуацій включає:

- планування та здійснення необхідних заходів для захисту своїх працівників, об'єктів господарювання;
- розроблення планів локалізації та ліквідації аварій з подальшим погодженням з Державною службою України з надзвичайних ситуацій;
- підтримання у готовності до застосування сил і засобів із запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- створення та підтримання матеріальних резервів для попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій;
- забезпечення своєчасного оповіщення своїх працівників про загрозу виникнення або при виникненні надзвичайної ситуації.

Наведені вище заходи мають загальний характер, вони не повністю враховують специфіку діяльності конкретного підприємства, чисельність працівників, обсяг і вид виробництва тощо.

Основною особливістю дій малих підприємств при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій є в першу чергу захист персоналу та відвідувачів.

Виходячи з цього, ст. 130 Кодексу цивільного захисту України передбачає, що на підприємствах з чисельністю персоналу 50 осіб і менше розробляються та затверджуються інструкції щодо дій при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.

Крім того, у сфері промислового виробництва до малих підприємств можуть бути віднесені і такі, де чисельність працівників перевищує 50 осіб. Інструкції для таких підприємств розробляються за рішенням відповідного територіального органу Держслужби України з надзвичайних ситуацій.

Розроблена інструкція не повинна суперечити положенням та вимогам Кодексу цивільного захисту України.

Інструкція розробляється та підписується посадовою особою підприємства з питань цивільного захисту, затверджується керівником підприємства та доводиться до всіх працівників під підпис.

Крім Інструкції, на малому підприємстві розробляється План евакуації при пожежі або загрозі вибуху. Особливо це важливо для тих об'єктів, на території яких може знаходитись значна кількість відвідувачів.

Деякі конкретні заходи, не відображені в нормативних документах підприємства, потребують внесення до посадових інструкцій працівників. Крім того, на малому підприємстві необхідно розробляти й доводити до всіх працівників Порядок цілодобового оповіщення керівництва та працівників у випадку загрози або виникнення надзвичайної ситуації.

Всі працівники підприємства повинні бути навчені діям, чітко знати свої обов'язки та неухильно їх виконувати. Це також стосується адміністрації малого підприємства, яка в екстремальній обстановці не може приймати помилкові рішення або віддавати необґрунтовані розпорядження.

Уникнути цього дозволить якісно розроблена Інструкція щодо дій персоналу малого підприємства при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.

**Порядок оповіщення адміністрації та персоналу про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій**

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						88
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



Оповіщення адміністрації, робітників та службовців підприємства щодо надзвичайних ситуацій проводиться за заздалегідь розробленою схемою.

Адміністрація у неробочий час оповіщається телефоном. Залежно від обстановки оповіщається й решта персоналу.

При отриманні інформації про надзвичайну подію вмикають сирени, виробничі гудки, що буде означати подання попереджувального сигналу «Увага всім», після чого негайно приводяться у готовність радіо- та телеприймачі для прийняття повідомлення.

Кожний працівник підприємства повинен знати сигнали оповіщення цивільного захисту та вміти правильно діяти в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

### **Порядок укриття персоналу в захисних спорудах цивільного захисту**

На випадок виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної із загрозою або початком забруднення повітря хімічно небезпечною чи радіоактивною речовиною всі працівники підприємства підлягають укриттю в захисній споруді цивільного захисту.

Для термінового укриття працівників у разі забруднення хімічно небезпечною речовиною використовуються загерметизовані приміщення, забезпечується перебування у них без подачі повітря протягом N годин.

При отриманні інформації про радіоактивну небезпеку працівники укриваються в приміщенні, яке забезпечує захист осіб, що переховуються від ураження іонізуючим випромінюванням при радіоактивному зараженні.

### **Порядок видачі персоналу засобів індивідуального захисту**

Засоби індивідуального захисту видаються після отримання відповідного розпорядження або за рішенням керівника підприємства.

Працівники, які отримали такі засоби, повинні перевірити їх стан, провести підбір та мати постійно при собі або на робочому місці.

Протигази переводяться у бойовий стан за командою або самостійно, при наявності небезпеки забруднення повітря.

### **Порядок виділення автотранспорту для проведення евакуації**

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						89
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

При проведенні термінової евакуації персоналу та відвідувачів з небезпечних зон залучається весь наявний службовий, а також особистий транспорт працівників підприємства, які повинні надавати його в розпорядження адміністрації.

#### **Додержання протиепідемічних заходів при загрозі розповсюдження небезпечних інфекційних захворювань**

Якщо на території підприємства або поблизу нього виникла небезпека розповсюдження особливо небезпечних інфекційних захворювань, усі працівники повинні суворо виконувати вимоги санітарно-епідеміологічної служби щодо проведення термінової профілактики та імунізації, ізоляції та лікування виявлених хворих, дотримуватися режиму із запобігання розповсюдженню інфекції.

При необхідності працівники, які прибули на роботу, повинні проходити санітарну обробку, дезінфекцію або міняти одяг, а водії транспортних засобів – здійснювати спеціальну обробку автотранспорту, а також виконувати інші вимоги та заходи, які перешкоджають розповсюдженню особливо небезпечних інфекційних захворювань.

#### **Збереження матеріальних цінностей у період загрози та виникнення надзвичайних ситуацій**

Усі працівники підприємства повинні вжити необхідних заходів щодо зберігання матеріальних цінностей при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.

Заходи із захисту від надзвичайних ситуацій або з ліквідації їхніх наслідків повинні враховувати необхідність попередження або зменшення можливих збитків підприємству.

### **4.3 Особливості дій працівників при деяких надзвичайних ситуаціях**

#### **Хімічне ураження**

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						90
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

При загрозі хімічного ураження оповіщаються всі працівники та відвідувачі, які знаходяться на території підприємства.

Вентиляційні установки та кондиціонери терміново виключаються, закриваються вікна, двері, кватирки, приміщення герметизуються. Вихід із будівлі й вхід до неї припиняється до особливого розпорядження адміністрації.

Працівникам видаються засоби індивідуального захисту, одночасно вживаються заходи із забезпечення відвідувачів ватно-марлевими пов'язками.

При виявленні у приміщенні, де укриваються працівники, хімічно небезпечної речовини працівники повинні вийти в незабруднене приміщення або з дозволу адміністрації залишити зону забруднення. Виходити із зони необхідно тільки у засобах індивідуального захисту та рухатися в напрямку, перпендикулярному напрямку вітру.

### **Пожежа**

При виникненні пожежі на підприємстві всі працівники зобов'язані суворо виконувати вимоги Інструкції з пожежної безпеки, евакуацію проводити згідно з Планом евакуації.

### **Радіоактивне забруднення**

При радіоактивному забрудненні території підприємства або при загрозі забруднення всі працівники повинні уважно слідкувати за мовним повідомленням управління з питань надзвичайних ситуацій, яке передається по радіо та телебаченню після попереджувального сигналу «Увага всім», за інформацією інших засобів масової інформації про обстановку в місті та суворо виконувати рекомендації із захисту від радіоактивного зараження.

На території підприємства організовується контроль за радіаційною обстановкою за допомогою побутового дозиметру та постійно інформує про результати вимірювань адміністрацію підприємства, управління з питань надзвичайних ситуацій.

При перевищенні гранично допустимих норм опромінення організується облік доз опромінювання. Скорочується до мінімуму вхід у будівлю та вихід з неї.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						91
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

### **Надзвичайні ситуації природного характеру**

При загрозі або виникненні катастрофічних стихійних лих працівник підприємства по розпорядженню адміністрації повинен зупинити виробництво, виконати необхідні протипожежні заходи, відключити від електромережі електрообладнання, підготуватися до евакуації або вивезення до безпечного місця найбільш цінних матеріальних засобів.

Якщо з'явилися постраждалі, їм надається перша медична допомога із залученням санітарних дружин або постів підприємства, вживаються заходи з госпіталізації постраждалих до медичних закладів.

### **Терористична загроза**

При надходженні анонімної інформації про загрозу на території підприємства або поблизу нього терористичного акту працівник, який прийняв її, повинен терміново доповісти керівнику підприємства та до правоохоронних органів і діяти згідно з розпорядженнями та рекомендаціями. [29]

### **Висновок до 4 розділу**

У даному розділі було розглянуто охорону праці та порядок дії при небезпечних ситуаціях. Проведено розрахунки робочого місця та рівень навантаження на працівників. Особливості реагування на надзвичайні ситуаціях на малих підприємствах. Визначено порядок сповіщення, укриття та видачі персоналу засобів індивідуально захисту. Розглянуті ситуації хімічного ураження, пожежі, радіоактивного забруднення, стихійних лих та терористичних загроз.



## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

#### 5.1 Вплив людини на навколишнє середовище та навпаки

Охорона навколишнього природного середовища є системою державних і суспільних заходів, направлених на збереження, відтворення і раціональне використання природних ресурсів і поліпшення полягання природного середовища, і є частиною прикладної екології.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються Законом України від 26.06.1991 № 1268-XII «Про охорону навколишнього природного середовища» [26], а також розробленими відповідно до нього земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством.

В міру прискорення темпів науково-технічного прогресу дія людей на природу стає все більш могутньою. Але це приводить до якісної зміни співвідношення сил між суспільством і природою. На сучасному етапі людство поставлено перед чинником виникнення в природі незворотних процесів, нових шляхів переміщення і перетворення енергії і речовини.

Останніми роками при проектуванні (конструюванні), виготовленні (будівництві) і експлуатації технічних і систем управління в різних сферах діяльності надзвичайно широко застосовуються персональні комп'ютери і всілякі комп'ютерні програми.

Основну загрозу для навколишнього середовища в межах галузі розробки апаратно-програмного забезпечення становлять комплекси на базі ЕОМ, а саме електромагнітні випромінювання від них. Тому їх рівень обмежується у відповідних стандартах [44]. Але, на жаль, вплив випромінювання на оточуюче

середовище досліджений недостатньо, тому рівні обмеження суттєво відрізняються між країнами.

Дослідження останніх років показали, що електромагнітні випромінювання вищезгаданих електронних пристроїв містять торсіонну компоненту, котра несе інформацію про процеси, що відбуваються в тому чи іншому електронному пристрої.

Торсіонні поля мають високу проникаючу здатність і їх неможливо екранувати. Вплив торсіонного поля може проявлятися в деякому фізичному дискомфорті, занепаді сил, іноді больових відчуттях. Можна сказати, що люди старшого віку більш чутливі, ніж молоді, жінки більш чутливі, ніж чоловіки. Однак, найбільш об'єктивним індикатором впливу ТП на живе є поведінка тварин. Тварини добре відчують області поширення лівого торсіонного (інформаційного) поля і намагаються уникати їх.

Працюючий комп'ютер створює електромагнітне поле, що шкідливо діє на організм людини. Це поле може викликати радіоперешкоди, тобто заважати роботі телерадіоапаратури, що призводить до зниження надійності технічних систем або систем управління, до збільшення ризику виникнення аварійної ситуації у виробничому середовищі. Для забезпечення безпеки роботи з комп'ютером розроблені і повинні повсюдно застосовуватися стандарти на монітори, вимоги до приміщень для експлуатації комп'ютерів і до підприємства і устаткування робочих місць [48].

## 5.2 Сучасні технології утилізації відходів комп'ютерної техніки

### **Облік та переробка дорогоцінних металів зі зношених комп'ютерних компонентів**

У зв'язку з тим, що вітчизняне виробництво сучасних компонентів інформаційних технологій дуже обмежено, із-за відсутності інформації про вміст дорогоцінних металів в елементах устаткування, строгий облік не представляється можливим і має бути покладений на фахівців експортних

фірм. В умовах ринкової економіки підприємства мають бути самі зацікавлені у вторинній переробці, що містять дорогоцінні метали вузлів і елементів за умови неможливості їх використання.

Сумарна маса дорогоцінних металів в ПЕОМ приблизно складає: золото – 0,22968 г; срібло – 5,091336 г.

Технологічний процес виділення дорогоцінних металів з друкарських плат здійснюється за наступною схемою. Друкарські плати сортуються по переважанню в них кількості дорогоцінних металів, дробляться і подрібнюються, опалюються і плавляться. В процесі випалення розкладанню піддається пластмасова основа, а основа дорогоцінних металів у вигляді металевих залишків відновлюється до оксидів. Металевий залишок подрібнюється, гранулюється, проходить магнітну сепарацію і відбувається відділення магнітних від немагнітних часток. Отриманий таким чином порошок, розділений по видах дорогоцінних металів, у вигляді гранул розплавляється в індукційних плавильних печах з подальшим розділенням кожного металу окремо.

### **Особливості утилізації елементів пам'яті**

Використання комп'ютерів вимагає вирішення таких важливих питань, як утилізація відходів (мікросхеми з вмістом кольорових металів, плати, дискети).

При утилізації старих комп'ютерів відбувається їх розділ на шість фракцій: метали, пластмаси, штекери, дроти, батареї, скло. Жодна деталь не йде для повторного використання, оскільки не можна гарантувати їх надійність, але у формі вторинної сировини вони йдуть на виготовлення нових комп'ютерів або інших пристроїв.

Детально розглянемо декілька прикладів переробки відходів обчислювальної техніки.

Гадолінієво-галлеві гранати (ГГГ) використовуються у виробництві компонентів пристроїв, що запам'ятовують. В ході обробки біля 80 % вихідного матеріалу перетворюється на відходи або відбраковується. ГГГ мають високу вартість і їх виділення з відходів представляє інтерес з економічної точки зору.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						96
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



При здобутті досить чистих продуктів можливі повторне їх використання як вихідний матеріал. При цьому значно підвищується економічність виробництва заготовок з ГГГ. Під терміном «відходи» маються на увазі кристалічні залишки (залишки середовища для зростання кристалів, частини кристалів, виробництва, що утворюються на різних стадіях), а також дрібний порошок, що виходить при різанні, шліфовці, поліровці кристалів граната або подібних матеріалів.

Переробка цих відходів протягом ряду останніх років викликає труднощі і повністю не вирішена до цих пір. Існує процес, розроблений Е. Гуссетом (патент США 4-198231 від 15 квітня 1980 року, фірма «Свісс Алюмініум Лтд.», Швейцарія), призначений для виділення галію і гадолінію з відходів, що містять обидва ці елементи у вигляді оксидів або з'єднань, що перекладаються в оксиди. Відходи дрібно подрібнюються і потім розчиняються в сильних мінеральних кислотах. Гадоліній осідає з очищених розчинів у вигляді оксалату, галій виділяється в металевому вигляді електролітично. Електролітичне виділення галію може проводитися до виділення гадолінію у вигляді оксалату з розчину.

Розглянемо приклад проведення такого процесу. Відходи піддаються переробці, є залишки завантаження в пристрої для зростання кристалів, розколені частини кристалів зі всіх стадій переробки, дрібнозернисті порошки і пудри після операції різання, шліфовки і поліровки гранатів  $GdGaO$ . Подрібнений порошок після обробки кристалів ГГГ висушується при  $1200^{\circ}C$  і потім нагрівається при  $6000^{\circ}C$  протягом декількох годин для розкладання летких забруднень.

Дрібнозернисті відходи в кількості 1000 г розміром менше 40 мкм., що містять 34 % галію і 46 % гадолінію кип'ятяться із зворотним холодильником протягом двох годин в 2100 мл 35 % соляної кислоти. Це відповідає 99 % завантаження. Після кип'ятіння частина відходів, що не розчинилася, фільтрується і промивається. Після висушування залишок важить 20 р. Залишки такого типу об'єднуються і піддаються повторній обробці

кип'ятінням. Фільтрат, що включає промивні води, об'ємом 2300 мл, обробляється 4000 г металевого галію при 500°C в течії 45 хвилин. Метал має максимально диспергувати.

В ході цієї операції найблагородніші елементи, присутні в розчині, виділяються і частково розчиняються в галії до його насичення і далі охолоджуються у вигляді інтер металевих включень або в елементарній формі. Висадження можна проводити з меншою кількістю галію. Метал може періодично замінюватися на нову порцію до досягнення необхідної міри очищення. В результаті процесу очищення виходить розчин з вмістом галію 140 г/л і гадолінію 190 г/л.

Встановлюється величина  $ph = 1$  шляхом додавання 900 мл 4 % розчину перекису водню для окислення домішок заліза. Осадження гадолінію проводиться при 500°C шляхом додавання 1500 г кристалічної технічної щавлевої кислоти  $COH \cdot 2HO$ ; суспензія акуратно переміщується 12 годин для повторного осадження у вигляді оксалату гадолінію.

Оксалат гадолінію  $Gd(CO) \cdot 10HO$  відділяється центрифугуванням, промивається 20 мл розбавленої щавлевої кислоти (6 г/л) і висушується при 1300°C; перетворення на оксид гадолінію досягається прожарюванням при 8000°C. Подальше очищення може проводитися розчиненням в кислоті і осадженням у вигляді оксалату гадолінію. До рідини після обробки центрифугою і промивань осаду (3300 мл) додають 2300 г  $KOH$  при інтенсивному перемішуванні до  $ph = 12,6$  000 мл розчину з вмістом галію 55 г/л і гадолінію 1 г/л піддається електролізу при 600 Із з використанням катода з нержавіючої сталі і графітового анода при щільності струму близько 0,1 А/кв. см. Після 48 годин осідає 325 г галію і залишається розчин з вмістом 0,4 г/л, що не піддається подальшій переробці. Обложений метал має чистоту 99,99 % і може бути безпосередньо перетворений в оксид.

### Особливості утилізації елементів живлення

Використання акумуляторів різних типів, у тому числі і літієво-іонних, вже давно викликає занепокоєння органів охорони здоров'я та різних

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						98
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

екологічних організацій. На жаль, у нашій країні проблема утилізації Liion акумуляторів стоїть найбільш гостро з причини екологічної безграмотності населення, а також через відсутність налагодженої схеми утилізації, що контролюється державними органами. Використані літій-тіонілхлоридні елементи живлення можуть завдати шкоди довкіллю, а при тривалому неконтрольованому зберіганні стають вибухонебезпечними.

Вибухонебезпечною можна назвати ситуацію, при якій в результаті короткого замикання всередині акумулятора реагенти розігріваються до 450°C. В сучасних акумуляторах цього типу встановлена спеціальна система для підвищення рівня безпеки. Як тільки тиск досягає певної позначки в дію приводиться клапан, який випускає пари розчинника і зупиняє систему.

У таких батареях використовуються інертні матеріали (фосфат заліза, вуглець та інші) і речовини, що переробляються на 90 %.

Правильна утилізація Liion акумуляторів знижує ризик порушення роботи цієї системи. У великих літєвих акумуляторах витік тіону хлориду або діоксиду сірки при неписьменній утилізації стане причиною забруднення довкілля парами соляної кислоти, шкідливого впливу діоксиду сірки, продуктів горіння літію та інших неприємних наслідків.

Зазвичай процес утилізації Liion акумуляторів складається з кількох стадій:

- акумулятор розкривається в спеціальному сухому приміщенні і з нього витягується вміст;
- виробляється вимивання електроліту, що містить солі літію;
- далі відбувається поділ катодних і анодних пластин;
- проводиться розчинення адгезії та видалення з пластин близько 70 % матеріалу анода і катода;
- пластини міді і алюмінію підлягають переплавці;
- пластиковий корпус подрібнюється і переплавляється, далі його можна використовувати як добавку для покриттів автодоріг.

Таким чином, в середньому, близько 80 % матеріалів в акумуляторі, що підлягає утилізації, може використовуватися повторно в процесі виробництва.

Щоб уникнути небажаних наслідків, використані літієві елементи підлягають збору та транспортування на спеціалізовані підприємства, що мають ліцензію на утилізацію Liion акумуляторів.

### 5.3 Заходи для раціонального використання ресурсів на робочих місцях з автоматизованими комп'ютерними системами

При експлуатації персонального комп'ютера витрачаються наступні ресурси:

- електроенергія;
- папір для принтера;
- картридж із фарбувальною стрічкою, чорнилами або тонером.

Для раціонального використання електроенергії не слід залишати включеним комп'ютер і принтер, якщо вони не потрібні в даний час.

Витрати на папір навряд чи вдасться скоротити вдвічі, проте економія буде вельми істотною, якщо друкувати з двох сторін. Проблему з утилізацією паперових відходів може вирішити вторинна переробка.

Для повторного використання картриджів їх можна перезаправляти, і тоді картриджі можна буде використовувати 20–40 разів.

Сучасна технологія виготовлення елементів засобів обчислювальної техніки дозволяє досягти дуже низького рівня відмов елементів під час експлуатації. У зв'язку з цим відпадає необхідність проведення ремонтних робіт на місці експлуатації сучасних засобів обчислювальної техніки, при цьому, несправні мікросхеми, що містять дорогоцінні і рідкоземельні метали, також мають бути утилізовані.

Згідно з наказом Мінфіну від 22.06.2015 № 587, в Україні втратили чинність Інструкції 1998–2013 рр. про порядок одержання, використання, обліку та зберігання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						100
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 5.4 Організація утилізації компонентів комп'ютерної техніки в Україні

Утилізація літій-іонних батарей поки що не отримала в Україні такого широкого розвитку, як на Заході. Так чи інакше, але утилізація Li-ion акумуляторів на необхідному рівні вже налагоджено на окремих промислових підприємствах, які мають отримати відповідну ліцензію за кодами 38.32.1 «Утилізування відсортованих матеріальних ресурсів» ДК 016:2010 та 90513000-6 «Послуги з поводження із безпечними сміттям і відходами та їх утилізація» ДК 021:2015.

Збір використаних батарейок у населення носить одноразовий характер, зазвичай ці предмети потрапляють на загальні сміттеві звалища, хоча природоохоронні органи настійно рекомендують громадянам здавати використані батареї в спеціалізовані пункти прийому. В якості позитивного прикладу можна навести встановлені в магазинах деяких стільникових операторів урни, куди люди можуть викинути використані акумулятори від своїх телефонів[45].

### Висновки до 5 розділу

Таким чином в сервісних центрах, що спеціалізуються на ремонті і технічному обслуговуванні ЕОМ, має бути організований збір і облік матеріалів, що містять коштовні метали, з подальшою обробкою цих матеріалів на спеціалізованих заводах з метою їх вилучення.

Однією з компаній з найбільшим досвідом на українському ринку в області утилізації промислових відходів, є ПП «ЮрЕко», яка має ліцензію на право поводження з небезпечними відходами.

## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі розв'язано актуальну задачу – вдосконалено моделі для підвищення ефективності автоматизованого опрацювання параметрів пасажиропотоків у громадському транспорті міста. При цьому отримано такі наукові та практичні результати:

1. Здійснено аналіз існуючих моделей автоматизованого опрацювання параметрів пасажиропотоків. Визначено технічні характеристики і недоліки існуючих автоматизованих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту міста. Основними недоліками існуючих автоматизованих систем є низька точність підрахунку пасажирів та відсутність можливості врахування пасажирів з пільговим правом проїзду.

2. Вдосконалено ієрархічну програмну модель, яка ґрунтується на використанні об'єктно-орієнтованого підходу, що дає можливість швидко розширювати та масштабувати автоматизовану систему.

3. Вдосконалено фізичну модель контролера збору даних автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту міста. Модель побудована за модульним принципом, що дає змогу швидко відновлювати роботу та легко масштабувати систему в майбутньому.

4. Розроблено спеціалізовані програмно-технічні засоби автоматизованих систем, що дають змогу автоматизувати процес визначення параметрів пасажиропотоків громадського транспорту та забезпечують режим роботи системи від автономного живлення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альянах И.Н. Моделирование вычислительных систем / Л. Машиностроение, 1988. 233 с.
2. Ансофф, И. Стратегический менеджмент [Текст] / И. Ансофф. – СПб. : Питер, 2009. – 344 с.
3. Березький О.М., Теслюк В.М., Борейко О.Ю., Михайлюк А.Ю. Технічне та методичне забезпечення інженерного навчання для спеціальності "комп'ютерні системи та мережі". Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26, № 1. С. 351-357
4. Божаткін С. М. Гусєва-Божаткіна В.А, Рєзников В. Проблеми автоматизації ефективної роботи громадського транспорту загального користування Матеріали XXVI міжнародна науково-практична онлайн-конференція до 29 річчя Європейського університету Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти м. Київ, ПВНЗ «Європейський університет», 26 листопада 2020 р.
5. Борейко О.Ю., Гайда Л.П. Проектування бази даних для розв'язання задачі планування виховної роботи та обліку її виконання. Сучасні комп'ютерні інформаційні технології: Матеріали IV Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів АСІТ'2011. Тернопіль: Економічна думка, 2011. С. 121-122.
6. Борейко О.Ю. Інформаційна модель системи автоматизованого опрацювання пасажиропотоку громадського транспорту "розумного" міста. Сучасні комп'ютерні інформаційні технології: Матеріали Всеукраїнської конференції з міжнародною участю АСІТ'2017. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. С. 11-12.
7. Борейко О.Ю. Інформаційна технологія опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю

05.13.06 «Інформаційні технології» – Національний університет «Львівська політехніка», Міністерство освіти і науки України, Львів, 2018

8. Борейко О.Ю Система обліку пасажиропотоку та моніторингу руху громадського транспорту “розумного міста”. Сучасні комп’ютерні інформаційні технології: Матеріали Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів АСІТ’2016. Тернопіль: Економічна думка, 2016. С. 96-98.

9. Борейко О.Ю., Теслюк В.М., Зелінський А.Я., Коваль В.Я. Метод опрацювання параметрів пасажиропотоку громадського транспорту “розумного” міста. Моделювання та інформаційні технології: Збірник наукових праць. Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова НАН України. 2017. Вип. 81. С. 123-129.

10.Букаренко М. Б. Система массового обслуживания с раздельными очередями к каналам / В сб.: Современные проблемы математики: Тезисы 42-ой Всероссийской конференции. Екатеринбург: ИММ УрО РАН, 2011. С. 11-13.

11.Введение в математическое моделирование: учеб. пособие для вузов / под ред. П.В.Тарасова. М.: Интермет Инжиниринг, 2000. 200 с.

12.Генеральний план м. Миколаїв [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://mkrada.gov.ua/content/generalniy-plan.html>

13.Грабер М. Введение в SQL / Мартин Грабер. – М.: Лори, 2010. – 227 с.

14.Данні державної служби статистики України на 1 січня 2017 року [Електронний ресурс].- Режим доступу: [http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ\\_new1/2017/zb\\_chnn\\_0117.pdf](http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2017/zb_chnn_0117.pdf)

15.Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание / К. Дж. Дейт. – М.: «Вильямс», 2005. 1328 с.

16.Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами Навчальний посібник К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 420 с.

17.ДСанПіН 3.3.2-007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин : затв. постановою Голов. держ. саніт. лікаря України від 10.12.1998 № 7.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						104
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



[Електронний ресурс].- Режим доступу:  
[http://kharkiv.medprof.org.ua/uploads/media/S\\_Gig1.pdf](http://kharkiv.medprof.org.ua/uploads/media/S_Gig1.pdf)

18.Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание / Т. Коннолли, К. Бегг. – М.: «Вильямс», 2003. 1440 с.

19.Луганская Э. Р., Гусельникова М. Е., Казарин Д. А. Логистический сервис как инструмент конкурентоспособности компании//В сборнике: Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 6 частях. 2017. С. 13.

20.Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. *Управление проектами*: Учебное пособие / Под общ. ред. И.И. Мазура. — 2-е изд. — М.: Омега-Л, 2004. — с. 664.

21.Маруніч В.С. Методи і моделі оцінки пасажиропотоків на міських маршрутах та розробка автоматизованого комплексу щодо їх обліку / В.С. Маруніч, І.М. Вакарчук, В.С. Харута та інші // 67 науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, аспірантів, студентів та структурних підрозділів: Тези доповідей. К.: НТУ, 2011. – С. 200.

22.Марченков С. С. Конечные автоматы и периодические разложения действительных чисел. Математические вопросы кибернетики. Вып. 8. М.: Физматлит, 1999. С. 304–311.

23.Мельниченко О.І. Застосування системного аналізу в управлінні проектами забезпечення якості транспортних послуг / О.І. Мельниченко, А.М. Чечет // Управління розвитком складних систем. – 2017.– № 32. – С. 58 – 64.

24.План з просування велосипедної мобільності в місті Миколаєві до 2030 року [Електронний ресурс].- Режим доступу:  
[http://mobility.mk.ua/data/bicycle\\_mobility\\_development\\_plan\\_mykolaiv.pdf](http://mobility.mk.ua/data/bicycle_mobility_development_plan_mykolaiv.pdf)

25.Про автомобільний транспорт Закон України В редакції Закону [№ 3492-IV від 23.02.2006](#), Із змінами та доповненнями

26.Про Визнання такими, що Втратили Чинність, Деяк наказів Міністерства фінансів України: наказ Мінфіну від 22.06.2015 № 587. Офіційний вісник України. № 56 (24.07.2015). С. 1849. URL: <https://www.profiwins.com.ua/uk/letters-and-orders/treasury/5826-587.html> (дата Звернення: 19.02.2018)

27.Проект «Міський громадський транспорт в Україні» [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/news/27947.html>

28.Про затвердження Порядку проведення конкурсу на перевезення пасажирів на автобусному маршруті загального користування. Постанова від 29 січня 2003 р. N 139

29.Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 26.06.1991 № 1268-ХІІ. Дата оновлення : 25.02.1994. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1268-12>

30.Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 №2694-ХІІ. Дата оновлення : 20.01.2018. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2694-12/page>

31.Про Положення про Міністерство інфраструктури України. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/581/2011>

32.Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року. Розпорядження від 20 жовтня 2010 р. N 2174-р.

33.Романова Н.А. Исследование влияния факторов окружения общественного транспорта муниципального образования «Город Магадан»: стратегический подход Научный журнал КубГАУ, №62(08), 2010 года стр. 1-19

34.Романюк О.Н. Організація баз даних та знань / О.Н. Романюк, Т.О. Савчук. – Вінниця: ВДТУ, 2001.

35.Самойлов Д.С. Городской транспорт: ученик для вузов /Д.С. Самойлов, В.А. Юдин. – М.: Деловой двор, 2012. – 287с.

36.Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 2001.344 с.

					МР. 151.6172м. ПЗ	Лист
						106
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

37. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>

38. Строкович Г. В. Управління проектами: Підручник для студентів екон. спеціальностей / Г. В. Строкович. – Х.: Вид-во НУА, 2013. – 220 с.

39. Томашевский В. Н. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Н. Томашевский, Е. Г. Жданова. М.: Бестселлер, 2003. 416 с.

40. Трубина, Е. Город в теории [Текст] / Е. Трубина. – М. : Новое лит. обозрение, 2011. – 520 с.

41. Управление проектами : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Т. Зуб. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 422 с.

42. Управление проектами : учеб. пособие / В. И. Денисенко [и др.] ; под ред. д-ра техн. наук, проф. В. И. Денисенко, д-ра экон. наук, проф. Н. М. Филимоновой . – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 108 с.

43. Управление проектами. Учеб. пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге. – М.: Омега-Л, 2012. – 960с.

44. Утилізація оргтехніки та офісних меблів. Дозвільні документи Міністерства екології та природних ресурсів України. 2017, 20 червня. URL: <http://youreko.com.ua/> (дата Звернення: 19.02.2018)

45. Утилізація Li-ion акумуляторів. 2017, 20 лютого. URL: <http://akumulatory.com/utilizatsiya-li-ion-akumulyatoriv/> (дата Звернення: 19.02.2018).

46. Харута В.С. Адаптация прецедентного метода для формирования команды проектов городских пассажирских перевозок / В.С. Харута // Управления проектами, системный анализ и логистика. Научный журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серия: „Технические науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 14.

47. Харута В. С. Методи та моделі формування команди проекту побудови пасажирських маршрутних систем міст Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук Спеціальність 05.13.22 –

управління проектами та програмами Національний транспортний університет Київ, 2015, - 179 с.

48.Шорош В. В., Пающик І. І. Фізична безпека комп'ютерних систем. Захист інформації: наук.-техн. журн. 2008. № 3. С. 4-10. URL: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/ZI/article/viewFile/5394/6109> (дата Звернення: 19.02.2018)

49.Boreiko O., Teslyuk V., Baran M., Navytka M. Data processing method for public transport passenger flow of the "smart" city. Proceeding of the XIVh International Conference "Perspective Technologies and Methods in MEMS Design", MEMSTECH'2018, 18 - 22 April 2018 Polyana, Lviv, Ukraine, 2018. P. 61-64.

50.Boreiko O., Teslyuk V. Model of a controller for registering passenger flow of public transport for the "smart" city system. Proc. of the 14 Intern. Conf. on The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM'2017). Lviv. Polyana: Publishing House Vezha&Co, 2017. P. 207-209.

51.Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart cities in Europe. In Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science (Košice, Slovak Republic, Oct 7-9). Available at [http://www.cers.tuke.sk/cers2009/PDF/01\\_03\\_Nijkamp.pdf](http://www.cers.tuke.sk/cers2009/PDF/01_03_Nijkamp.pdf).

52.Denysyuk, P. Usage of XML for fluidic MEMS database design [Text] /P. Denysyuk // Proceeding of the 3rd International Conference of Young Scientists "Perspective Technologies and Methods in MEMS Design", MEMSTECH 2007. – P. 148.

53.Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., PichlerMilanoviü, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Available at [http://www.smartcities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)

54.Pure-FTPd – [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://www.pureftpd.org/project/pure-ftpdoc>. – Назва з титулки екрану.

55.Yovanof, G. S., & Hazapis, G. N. (2009). An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments.

Wireless Personal Communications, 49(3), 445-463. Available at  
<http://www.springerlink.com/content/g1v63025217mt8x0/>

					MP. 151.6172м. ПЗ	Лист
						109
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		